Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

# ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA




## (P.O. 1096-G)

DODI PAOLO - X8034313E

Firmado digitalmente porDODI PAOLO - X8034313E
DN: cn=DODI PAOLO - X8034313E
Motivo: Estoy aprobando este documento
Ubicación:
Fecha:2020-11-13 07:20+01'00'

Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

# DOCUMENTO Nº1 - MEMORIA

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

## Julio 2020


**Técnico redactor del documento: Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**


| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares | |


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## ÍNDICE

1. HISTORIAL DE REVISIONES ____ 4
2. ANTECEDENTES Y/O OBJETO ____ 4
3. TITULAR ____ 4
4. TÉCNICO AUTOR DEL PROYECTO ____ 5
5. EMPLAZAMIENTO, CARTOGRAFIA, TOPOGRAFIA y REPLANTEO ____ 5
6. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES ____ 5
7. ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES A CONSIDERAR ____ 7
8. SITUACIÓN PREVIA. ESTADO ACTUAL ____ 9
9. NECESIDADES A SATISFACER Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA ____ 11
10. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA ____ 12
- 10.1 Descripción general del alumbrado ____ 12
- 10.2 Descripción general de la instalación eléctrica ____ 15
- 10.3 Descripción de las actuaciones proyectadas ____ 16
- 10.4 Arquetas ____ 19
- 10.5 Descripción del trazado ____ 20
- 10.6 Redes de alimentación ____ 21
- 10.7 Cuadro de maniobra ____ 25
- 10.8 Protección contra contactos indirectos ____ 26
- 10.8.1. Puesta a tierra ____ 26
- 10.8.2. Protección de las partes metálicas accesibles ____ 27

11. BASES DE DISEÑO ____ 29
- 11.1 Datos de partida ____ 29
- 11.2 Cálculos luminotécnicos ____ 29
- 11.3 Cálculos eléctricos ____ 29
- 11.4 Cálculos estructurales ____ 29

12. MÉTODOS DE CÁLCULO Y PROGRAMAS DE ORDENADOR UTILIZADOS ____ 29

13. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES ____ 33
- 13.1 Resplandor luminoso nocturno ____ 33
- 13.2 Análisis Medio Ambiental ____ 36

14. ESTUDIO GESTION DE RESIDUOS ____ 36

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

**15. PLAN DE CALIDAD** ____ 37

**16. SEGURIDAD Y SALUD** ____ 39

**17. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES EMPLEAR** ____ 40

**17.1 Luminarias** ____ 40
**17.2 Lámparas** ____ 41
**17.3 Equipos auxiliares** ____ 43
**17.4 Protección del punto de luz** ____ 43
**17.5 Niveles de iluminación** ____ 43
**17.6 Prescripciones particulares de niveles de iluminación** ____ 45
**17.7 Horarios de funcionamiento** ____ 46
**17.8 Soportes** ____ 48
**17.9 Cuadros de protección, medida y control** ____ 49
**17.10 Otras disposiciones** ____ 54

**18. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA** ____ 54

**18.1 Respecto al dimensionamiento de las instalaciones** ____ 55
**18.2 Respecto al cuadro de protección, medida y control** ____ 55
**18.3 Respecto a redes de alimentación** ____ 56
**18.4 Respecto a las lámparas/luminarias** ____ 57
**18.5 Respecto a la puesta a tierra** ____ 57

**19. PLAZO DE LAS OBRAS** ____ 57

**20. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA** ____ 58

**21. REVISIÓN DE PRECIOS** ____ 58

**22. PERIODO DE GARANTIA** ____ 58

**23. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA** ____ 58

**24. RELACIÓN DE DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO** ____ 59

**25. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA** ____ 60

**26. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN** ____ 61

**27. tiempo de retorno simple de la inversión** ____ 61

**28. CONSIDERACIÓN FINAL** ____ 62

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | Seguridad y Salud;<br>Ficha Mac Insular | |

## 2. ANTECEDENTES Y/O OBJETO

En el puerto de Alcudia coexisten zonas de acceso restringido con espacios abiertos al público que, por razones de uso y seguridad requieren de diferentes niveles de alumbrado. Es voluntad de la Autoridad Portuaria de Baleares reducir los costes de los consumos eléctricos gracias a la mejora de la eficiencia energética.

Autoridad Portuaria de Baleares encarga los servicios de asistencia técnica para la redacción de un Proyecto de actuaciones para la mejora de la eficiencia energética del alumbrado público del puerto de Alcudia.

El presente proyecto tiene por objeto dar a conocer de forma explícita las características técnicas, de seguridad y de ejecución de la reforma de la instalación de alumbrado público exterior del Puerto de Alcudia de acuerdo a la reglamentación vigente, con el fin de su posterior legalización ante los Organismos Oficiales Competentes.

## 3. TITULAR

La instalación tanto actual como la proyectada es propiedad de la Autoritat Portuària de Balears, con CIF Q0767004A y domicilio en Moll Vell, 3-5, 07012, Palma de Mallorca.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 4. TÉCNICO AUTOR DEL PROYECTO

El autor del presente proyecto es Alberto Isidoro Ochando Ramírez, Ingeniero Técnico Industrial, colegiado por el C.O.I.T.I.G.R. nº 1.542.

## 5. EMPLAZAMIENTO, CARTOGRAFIA, TOPOGRAFIA Y REPLANTEO

La instalación se realiza como reforma de la existente, en el Puerto de Alcudia, dentro del término municipal de Alcudia, con código postal 07400.

Con el fin de disponer de puntos de referencia de coordenadas U.T.M. en las zonas de afección del proyecto, que puedan servir de soporte en los procesos topográficos de inferior rango, además de para realizar comprobaciones de calibración de los equipos G.P.S., se localizará un grupo conveniente de mínimo 3 Bases de replanteo, a partir de ellas se podran establecer itinerarios de poligonación con elementos de orientación de las poligonales tanto en la salida como en el cierre.

Así mismo, desde estas bases se podrán levantar puntos por radiación distanciométrica siempre que sea necesario, o realizar replanteos por coordenadas polares. Para la obtención de las coordenadas de las bases de replanteo materializadas y de una parte de los puntos que conformarán el levantamiento topográfico, se emplearan técnicas de observación G.P.S., utilizando una antena o equipo G.P.S.

En el caso no se localicen bases de replanteo ya existentes, el Contratista construirá (sin coste adicional para las obras) unas propias bases de replanteo y referencias, previa aprobación de la Dirección Facultativa.

## 6. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES

Son de aplicación los siguientes reglamentos:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Aprobado por RD 842/2002 de 2 de agosto, e Instrucciones Técnicas Complementarias; incluidas sus modificaciones posteriores por el art. 7.1 del Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo.
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, RD 1890/2008, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Guía de Gestión Energética en Puertos, (Puertos del Estado, Ministerio de Fomento).
- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y demás normativa de aplicación en seguridad que se puede ver en el estudio de seguridad y salud.
- Normes Subsidiàries de Planejament del Municipi del Excelentísimo Ayuntamiento de Alcudia.

Se tendrán en cuenta, además, las siguientes recomendaciones y normas:

- NTE-IEE. Norma Tecnológica de la Edificación sobre Alumbrado Exterior.
- NTE-IEP. Norma Tecnológica de la Edificación sobre Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra
- Normas de fabricación según ISO 9000/2000.
- Normas particulares de las Compañías Eléctricas Gesa-Endesa.
- Directiva comunitaria para Baja Tensión 93/68/CEE.
- Directiva Comunitaria de Compatibilidad Electromagnética 89/336/CEE.
- Directiva Comunitaria de Diseño Ecológico 2009/125/CEE.
- Norma UNE-EN-60439 para montaje de conjuntos de aparamenta para Baja Tensión.
- UNE-EN 12464-2:2016. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores
- Norma grado protección envolventes UNE-EN-60529 (IP) y UNE-EN-50102 (IK).
- Aseguramiento de la Producción según UNE-EN-ISO 9001/2008 (Certificado Aenor).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# 7. ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES A CONSIDERAR

- En fecha de septiembre de 2019 Autoridad Portuaria de Baleares informa Letter Ingenieros de la existencia del proyecto "P.O. 133.18 Mejora de la urbanización de las calles Teodor Canet y Gabriel Roca en el puerto de Alcudia", firmado por la Ingeniera de Caminos, Canales y Puerto, Gemma Llamazares Juárez, en fecha diciembre 2018.

Las actuaciones proyectadas en el P.O. 133.18 afectan a tramos de vías y a sistemas de alumbrado pertenecientes a las instalaciones a proyectar en este mismo proyecto P.O. 1096-G. En detalle las actuaciones proyectadas interfieren en correspondencia de las instalaciones de alumbrado público del tramo de Carrer de Teodor Canet y en la zona de cruce (lugar de futura realización de una rotonda, según el P.O.133.18), entre el Carrer Gabriel Roca y el Carrer del Moll Comercial.

Según cuanto expresamente indicado por Autoridad Portuaria de Baleares, las soluciones y actuaciones proyectadas en este proyecto P.O. 1096-G, se adecuarán y adaptarán en función de cuanto indicado y proyectado en el P.O. 133.18, asegurando la mejor coherencia, continuidad y compenetración de las dos soluciones.

- Siempre en septiembre de 2019, Autoridad Portuaria de Baleares informa Letter Ingenieros de la existencia de "Propuesta de delimitación de espacios y usos portuarios del puerto de Alcudia", en el cual se indica una nueva propuesta del límite de la zona de servicio terrestre, que varía frente al actual, según el cual se proyecta la reforma de las instalaciones de alumbrado público del puerto de Alcudia.

Según cuanto expresamente indicado por Autoridad Portuaria de Baleares, se procede en estudiar y proyectar las soluciones en función de la actual delimitación espacios y usos portuarios.

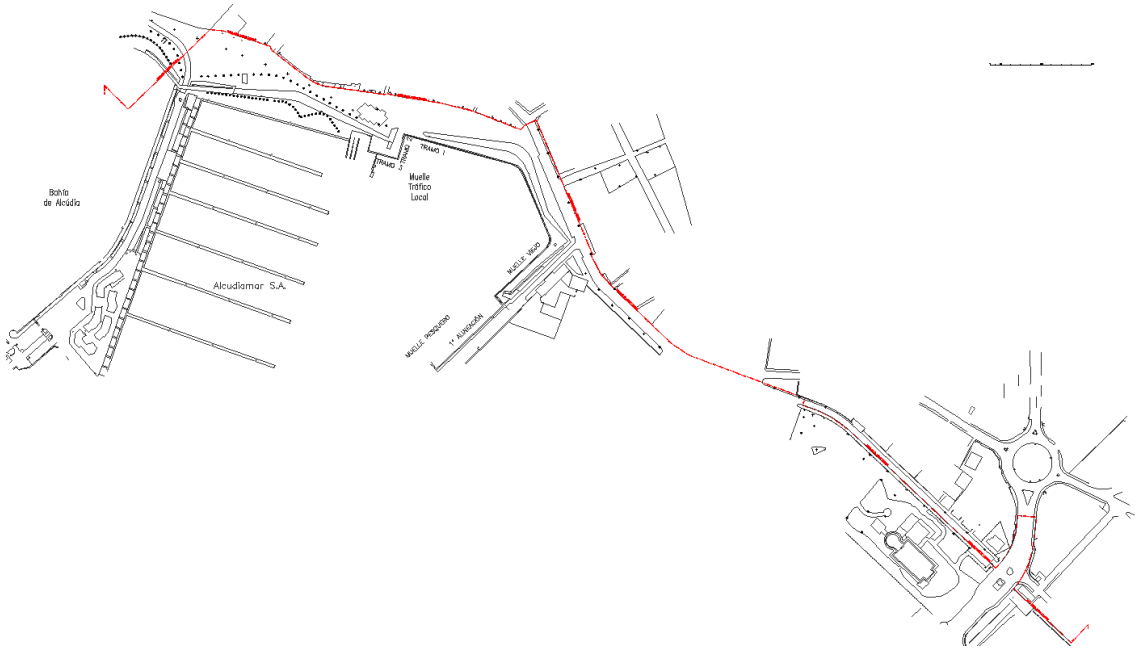
Se procederá en distinguir entre las luminarias actualmente ubicadas dentro del actual DEUP (delimitación espacios y usos portuarios), las luminarias que se quedarán fuera de la DEUP según dicha propuesta y las luminarias que seguirán localizadas bajo la competencia del Ayuntamiento de Alcudia.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

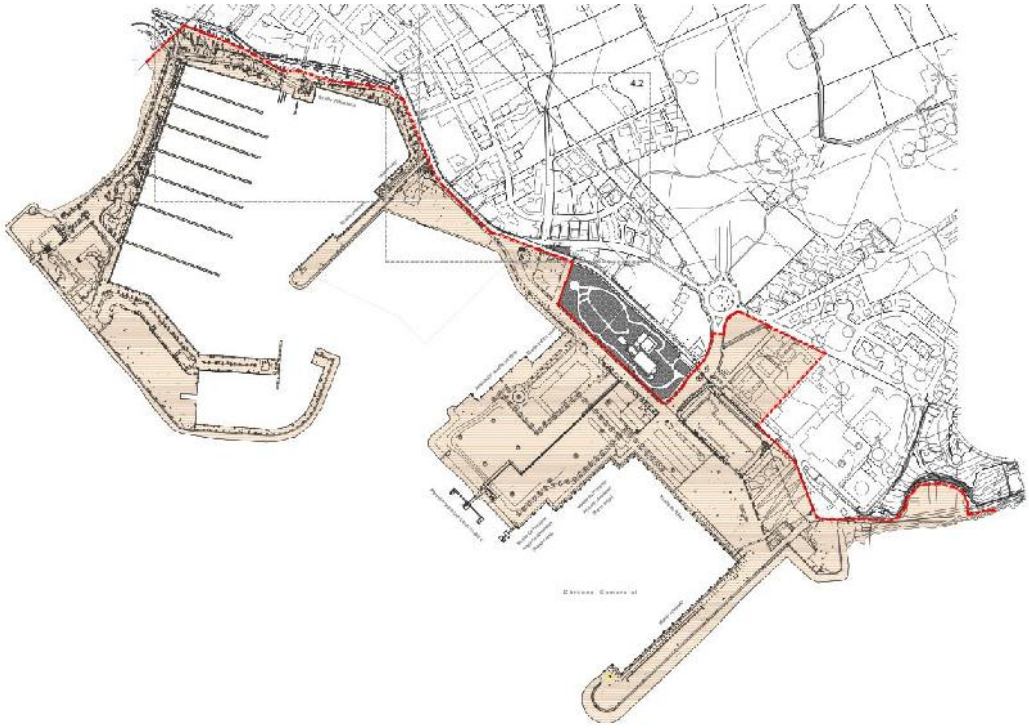
| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

A continuación se indica la DEUP actual:




A continuación se presenta la propuesta de futura DEUP:



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 8. SITUACIÓN PREVIA. ESTADO ACTUAL

El alumbrado público exterior actual del puerto de Alcudia se nutre de varios tipos de lámparas con diferentes potencias según las necesidades lumínicas que solicitaba cada zona, pero en parte sin el cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, ni de la Guía de Gestión Energética en Puertos. En la siguiente tabla se muestran las potencias nominales que tienen las lámparas actuales de las diferentes zonas del puerto:

| Tecnología de Lámpara | Potencia (W) | Unidades |
|---|---|---|
| **VSAP o HM** | 70 | 2 |
| **VSAP o HM** | 100 | 54 |
| **VSAP o HM** | 150 | 176 |
| **VSAP o HM** | 250 | 15 |
| **VSAP o HM** | 400 | 69 |
| **VSAP o HM** | 600 | 3 |
| **VSAP o HM** | 1000 | 3 |
| **BC** | 11 | 234 |
| **BC** | 18 | 42 |
| **Fluorescente** | 18 | 48 |
| **Fluorescente** | 36 | 152 |
| **Fluorescente** | 58 | 356 |
| **LED** | 192 | 7 |
| **HM** | 600 | 1 |
| **HM** | 400 | 8 |
| **HM** | 250 | 22 |

Como se puede observar, la mayoría de las lámparas que existen en el Puerto de Alcudia son lámparas de descarga o fluorescentes, menos eficientes que desarrollos tecnológicos actuales, como el LED (Light Emitting Diode).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Además, con los LEDs se consiguen ahorros importantes en el consumo de energía eléctrica, y se evitan los picos de intensidad en el arranque, gracias a su equipo auxiliar tipo DRIVER (dispositivo de alimentación y control electrónico).

Los soportes instalados actualmente también son muy variables, con alturas que van desde los 20 a los 3 metros (hasta caso de balizas en el suelo), con o sin brazo.

El consumo energético teórico actual del Puerto está estimado en 838.016 kWh/año, con un coste de 138.794 €/año a las arcas del Autoridad Portuaria de Balears y que es susceptible de una reducción de más del 50% con los cambios que se presentan en el proyecto de reforma.

En la actualidad existen 13 centros de mando, con diferentes cargas de potencia, en comparación con otras instalaciones de este tipo y que se muestran a continuación.

En dichos cuadros la tensión entre fases es trifásica a 400 V. Algunos de estos cuadros se encuentran en estado inadecuado, incumpliendo secciones de cableado, protecciones, rotulación, estado general del cuadro, redes de tierra, distancias mínimas, etc. Y, por último, la mayoría no cuenta con sistema de telegestión.

En cuanto al consumo y potencias actuales son las que se describen en la siguiente tabla:

| CENTRO DE MANDO | DIRECCIÓN | Consumo anual (kWh/año) | Coste Anual previsto (€/año) | Pot. Instalada Alumbrado exterior (kW) |
|---|---|---|---|---|
| **CMA-001** | Camí d'Alcanada | 21.827 | 2.585 | 4,98 |
| **CMA-002** | Carrer Mar | 158.169 | 19.886 | 36,09 |
| **CMA-003** | Carrer de Teodor Canet | 70.303 | 10.268 | 16,04 |
| **CMA-004** | Carrer Gabriel Roca | 27.118 | 6.322 | 6,19 |
| **CMA-004. Subcuadro** | Astilleros | 6.837 | 1.594 | 1,56 |
| **CMA-Est.1** | Estación Marítima | 30.506 | 4.246 | 6,96 |
| **CMA-Est.2** | Estación Marítima | 26.298 | 3.660 | 6,00 |
| **CMA-Est.Int** | Estación Marítima | 6.996 | 974 | 9,58 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CMA-Subcuadro Al.Explanada** | Carrer Mol Comercial | 26.846 | 3.736 | 6,13 |
| **CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado** | Carrer Mol Comercial | 41.814 | 5.820 | 9,54 |
| **CMA-Subcuadro AL.Muelle Poniente** | Carrer Mol Comercial | 37.869 | 5.271 | 8,64 |
| **CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera** | Carrer Mol Comercial | 37.869 | 5.271 | 8,64 |
| **CMA-Subcuadro Muelle Comercial** | Carrer Mol Comercial | 43.506 | 6.055 | 9,926 |
| | | **535.958 kWh** | **80.506 €** | **130,27 kW** |

Otros costes asociados a la instalación serían los propios de mantenimiento (correctivo y preventivo) y gastos de reposición, que son importantes a considerar.

Por otro lado, se ha realizado el análisis lumínico de todas las zonas del puerto, detectándose insuficientes valores de uniformidad y otras con exceso de iluminación.

En la nueva instalación se reducirá considerablemente el número de cuadros consiguiendo reducir los gastos pertenecientes al contrato de suministro eléctrico de todo el conjunto de la instalación y mejorando los niveles de iluminación cumpliendo las actuales exigencias normativas.

# 9. NECESIDADES A SATISFACER Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Las necesidades a satisfacer serán, básicamente:

- mejorar el nivel de iluminancia existente.
- dotar de un nivel más adecuado las zonas transitadas por vehículos ligeros y pesados y peatones, así como las zonas de movimientos de mercancías.
- regularizar la situación de los centros de mando.
- y adaptar las líneas eléctricas a la reglamentación vigente en las zonas a la que afecta el proyecto así como a aquellas que dependan del mismo centro de mando.
- Adaptar las soluciones proyectadas a las reformas introducidas en el P.O.133.18

Para ello, se llevarán a cabo una serie de medidas. Estas se estudiarán a la hora de realizar el proyecto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Para ello es necesario cumplir no sólo el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002 de 2 de agosto de 2002), también el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior (RD 1890/2008 de 14 de noviembre de 2008), Guía de Gestión Energética en Puertos, (Puertos del Estado, Ministerio de Fomento) y la ley 3/2005 de 20 de abril de 2005, de Illes Balears, (donde proceda).

Para la toma de decisión se ha probado una gran cantidad de luminarias de distintos fabricantes. Con cada una de las pruebas, realizadas sobre los mismos soportes para usar idénticas condiciones, se han realizado análisis lumínicos en campo y simulaciones con programa específico.

El análisis lumínico de la opción elegida se puede encontrar como anexo al proyecto, así como la calificación energética (etiqueta energética).

No se proyectan reformas para el centro de mando CMA-General Muelle.

No se proyectan reformas para las luminarias e instalaciones de alumbrado público presentes en el tramo de Carrer Teodor Canet (lado no hacia el puerto de la calzada), ya que tales obras se introducen y desarrollan en el P.O. 133.18.

# 10. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

## 10.1 Descripción general del alumbrado

La instalación de iluminación exterior del puerto (de las zonas objeto de este proyecto), dispone de 13 centros de mando y en algunos casos, los centros de mando gestionan además de los puntos de luz analizados, otros equipos consumidores.

El número total de puntos de luz inventariados es de 739 (con **1.192** lámparas), lo que supone una potencia eléctrica instalada aproximadamente de **130 kW**.

A continuación, se recogen los datos de cada uno de los centros de mando analizados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Los centros de mando se han clasificado atendiendo a distintos criterios. Por una parte, se ha considerado prioritario el estado del centro de mando por su repercusión directa en la seguridad de la instalación y de las personas, y por otra, se han considerado los aspectos relacionados con los elementos de maniobra y que afectan al consumo de la instalación.

Para la clasificación del estado de los centros de mando se han considerado cuatro elementos, correspondientes al estado de toma de tierra, cableado, protección y armario. Los valores que puedan tomar estos campos son:

- **Bien**: Buen estado general de conservación, limpieza y condiciones de seguridad adecuadas.
- **Regular**: Buenas condiciones de seguridad, aunque existan leves deficiencias en cuanto al estado de conservación.
- **Mal**: Ni el estado de conservación, ni limpieza, ni las condiciones de seguridad son las adecuadas.

La clasificación resultante para el centro de mando en función de los valores de cada uno de los elementos anteriores se obtiene de la siguiente forma:

- si los cuatro estados están bien, el Estado del centro de mando se indicará como **Bien**;
- si alguno de los cuatro elementos está regular pero ninguno mal, se indica el estado como **Regular**;
- si alguno de los cuatro elementos está mal, se indica el estado como **Mal**.

El resumen del estado de los centros de mando es el siguiente:

| CMA | CUADRO | CABLEADO | TIERRA | ELEMENTOS DE PROTECCIÓN |
|---|---|---|---|---|
| **CMA-001** | Bien | Bien | Bien | Mal |
| **CMA-002** | Bien | Bien | Bien | Bien |
| **CMA-003** | Bien | Bien | Regular * | Bien |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CMA-004** | Bien | Bien | Regular * | Bien |
| **CMA-004.Subcuadro** | Bien | Bien | Regular * | Bien |
| **CMA-General Muelle** | Bien | Bien | Bien | Bien |
| **CMA-Est.1** | Bien | Bien | Regular * | Bien |
| **CMA-Est.2** | Bien | Bien | Regular * | Bien |
| **CMA-Est.Int** | Bien | Bien | Regular * | Bien |
| **CMA-Subcuadro Al.Explanada** | Bien | Bien | Mal | Bien |
| **CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado** | Bien | Mal | Mal | Mal |
| **CMA-Subcuadro AL.Muelle Poniente** | Bien | Bien | Mal | Mal |
| **CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera** | Bien | Bien | Mal | Bien |
| **CMA-Subcuadro Muelle Comercial** | Bien | Bien | Mal | Bien |

*= *durante la inspección no se pudo detectar con precisión la puesta a tierra del centro de mando.*

El número de lámparas de la instalación de alumbrado exterior es de **1.192.** Su distribución en los distintos centros de mando es la siguiente:

| CM | DIRECCIÓN | Nº LAMPARAS | PRESENCIA SISTEMA AHORRO |
|---|---|---|---|
| **CMA-001** | Camí d'Alcanada | 33 | No |
| **CMA-002** | Carrer Mar | 544 | No |
| **CMA-003** | Carrer de Teodor Canet | 172(*) | No |
| **CMA-004** | Carrer Gabriel Roca | 76 | No |
| **CMA-004.Subcuadro** | Astilleros | 10 | No |
| **CMA-Est.1** | Estación Marítima | 32(*) | No |
| **CMA-Est.2** | Estación Marítima | 20 | No |
| **CMA-Est.Int** | Estación Marítima | 215 | No |
| **CMA-Subcuadro Al.Explanada** | Carrer Mol Comercial | 10 | No |
| **CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado** | Carrer Mol Comercial | 21 | No |
| **CMA-Subcuadro AL.Muelle Poniente** | Carrer Mol Comercial | 18 | No |
| **CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera** | Carrer Mol Comercial | 18 | No |
| **CMA-Subcuadro Muelle Comercial** | Carrer Mol Comercial | 23 | No |
| | | **1.192** | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

*(*): se indica el número total de lámparas, aunque debido a la ejecución del P.O. 133.18, en este proyecto no se procederá a la reforma total de todos estos elementos.*

Consta que todos los sistema de reducción, actualmente no están en funcionamiento y/o no están conectados con el correspondiente centro de mando.

La caracterización de los puntos de luz se efectúa atendiendo al tipo de fuente luminosa empleada y a la potencia de la misma.

La mayoría de las lámparas empleadas en el alumbrado exterior del puerto de Alcudia, son **Fluorescentes**, aunque no llega al 50% del total.

Asimétrica cerrada es el tipo de luminaria más empleado en el Puerto de Alcudia, debido a las características de funcionalidad que presentan este tipo de emplazamientos.

Tras realizar el inventario se ha comprobado que el estado del **11,74 % de las luminarias instaladas es deficiente**, por lo que se recomienda una acción puntual de mantenimiento correctivo.

## 10.2 Descripción general de la instalación eléctrica

Las líneas eléctricas que alimentan la instalación de alumbrado público serán trifásicas con neutro de 400 V de tensión entre fases, discurriendo enterradas y bajo tubo. Los tubos a emplear serán del tipo Aiscan o similar, corrugado de pared lisa interior, de resistencia a la compresión de al menos 4,6 kN, y marcados en todo su recorrido según normas UNE, transcurriendo tres tubos soterrados más el tritubo para la infraestructura de Logística por cada una de las zanjas.

Los conductores eléctricos utilizados tendrán secciones mínimas de 6 $mm^2$. La sección que se utilice en cada caso se determinará en el momento del replanteo y de acuerdo al esquema eléctrico unifilar que se acompañe.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Las zanjas irán enterradas a la profundidad indicada en los planos, pero en ningún caso la distancia mínima será inferior a 0,4 m del nivel del suelo medidos desde la cota superior del tubo al igual que el diámetro interior del tubo nunca será inferior a 75 mm, tal como indica el detalle correspondiente en el anejo de planos.

Se colocara una cinta de señalización que advierta de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo, estas especificaciones también se encuentran plasmadas en los planos correspondientes.

Cuando se pueda, las zanjas circularán por aceras existentes. En menor medida, habrá tramos que transcurran por calzada o acceso de tráfico pesado, en estos casos, los tubos de canalización se quedarán en el interior de un prisma de hormigón y se utilizarán separadores cada 2 metros. Las zanjas se efectuarán siguiendo las especificaciones que figuran en los planos, en el estado de mediciones, y en el pliego de condiciones técnicas, y se replantearan en obra.

Todas las canalizaciones irán entubadas y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

## 10.3 Descripción de las actuaciones proyectadas

En general las actuaciones proyectadas serán de diferentes tipos, en función de los centros de mando y zonas específicas.

Las actuaciones específicas serán:

- Se unificará en un nuevo centro de mando, los centros de mando existente en Carrer Moll Comercial, manteniendo el reparto de pls en diferentes líneas por zonas.

- Se introducirán nuevos puntos de luz y se sustituirán los actuales en las explanadas de carga y descarga del muelle comercial, en el dique de abrigo, en la explanada de chatarra y en las explanadas de acopio; introduciendo telegestión y control punto a punto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- No se sustituirán las lámparas de las pasarelas superiores, gestionadas por el centro de mando interno a la estación marítima, ya que todavía disponen de una vida útil significativa, frente a la inversión que representaría su sustitución inmediata y al ahorro consecuente.

- Se unificarán los dos centros de mando cercanos al vial de acceso y al aparcamiento de la estación marítima, sustituyendo las luminarias.

- Se introducirán nuevos puntos de luz con telegestión y control punto a punto para iluminar la zona de las golondrinas.

- Se unificará el centro de mando 4 con su subcuadro, introduciendo control punto a punto en el muelle pesquero y sustituyendo las luminarias de los viales. Se aislarán los pls ubicados en el término municipal de Alcudia y no pertenecientes a APB.

- Se sustituirán las lámparas en general y en parte luminarias del centro de mando 3.

- Se sustituirán las lámparas en general y en parte luminarias del centro de mando 2, reubicando el centro de mando en zona de jurisdicción de APB y discriminando entre los pls pertenecientes al Ayuntamiento y los de APB.

- No se introducen actuaciones en la zona de los astilleros, ya que actualmente esta zona está concesionada (aunque esta concesión finalizará en poco tiempo).

- No será objeto de esta actuación la reforma del alumbrado en la zona actualmente concesionadas de los astilleros detrás de las oficinas de Autoridad Portuaria de Baleares, ya que se desconoce si tal área se volverá y cuando a concesionar o no y cuál será su futuro uso.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- No se reformarán los puntos de luz (soporte báculo con luminaria asimétrica cerrada) de la línea 4 del CM-4 ubicadas en el Carrer de Teodor Canet, ya que será objeto de las reformas proyectadas en el proyecto P.O. 133.18.

- No se retranquearán las posiciones de los tres puntos de luz (N21-C4-L1; 24-C4-L1; N22-C4-L1; véase planos correspondientes), ya que serán en parte objeto de las reformas proyectadas en el proyecto P.O. 133.18.

- Se proyectará y contemplarán las actividades necesarias para contemplar la necesidad de trasladar la alimentación del actual punto de luz 6-C3-L2L4 (véase planos correspondientes), al actual CM2, ya que según la nueva propuesta de DEUP, se quedaría debajo de las competencias del Ayuntamiento de Alcudia.

- Se proyectará y contemplarán las actividades necesarias para contemplar la necesidad de instalar un nuevo cuadro de mando, (con su correspondiente acometida eléctrica al centro de transformación más cercano, según disponibilidad e indicaciones futuras del empresa suministradora), para la línea de alimentación de alumbrado público, proyectada en el P.O.133.18. Estas actividades y correspondientes mediciones se prevén por la posibilidad de entrada en vigor futura de la nueva propuesta de DEUP, que al confirmarse, haría que los futuros puntos de luz y sus instalaciones se ubicaran debajo de las competencias del Ayuntamiento de Alcudia.

En principio se proyectó la introducción a lo largo del cantil en la zona del paseo marítimo, de una línea de balizas que, con una interdistancia de 5 m, podían asegurar una iluminancia media de 5 lux; actuación que incluya la ejecución de correspondientes cimentaciones y líneas de alumbrado, con correspondiente realización de las canalizaciones y puestas a tierra necesarias. No se contemplará en este proyecto esta actuación ya que de acuerdo con lo que la Propiedad indica, ya existe y se está desarrollando un proyecto de canalización e instalaciones a lo largo de todo el cantil de la zona del

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

paseo marítimo (reposición, mejora y replanteo de nuevas torretas de alimentación, entre otro). Por eso no se proyecta la introducción de las balizas estudiadas, ya que el estudio en curso podría abarcar tal partida y las instalaciones futuras podrán aprovechar las canalizaciones que se realizarán.

## 10.4 Arquetas

Las arquetas de alumbrado público se construirán de fábrica de ladrillo macizo de 10 cm de pared enfoscado interiormente y con fondo de terrizo, arena o tierra esponjosa para evacuación de posibles aguas pluviales. También podrá realizarse mediante bloques de hormigón vibrado y enfoscado en su interior. Se seguirán las especificaciones establecidas en los planos que se adjuntan.

Los tubos se sellarán con espuma de poliuretano u otro material adecuado para este fin.

Las dimensiones serán de 40x40 cm, con profundidad de 60 cm en parterres y aceras, y de 60x60 con profundidad de 1 metro en cruces de calzada.

El marco y tapa serán de fundición dúctil de 40x40 cm y de 60x60 cm en cruces, con el correspondiente marcado CE y cumplirán con la norma UNE que les sea de aplicación. Los marcos y tapas irán pintados con pintura negra, los marcos dispondrán de patines de caucho o similar para evitar el ruido entre la tapa y el marco, en las aceras y zonas en la que no se prevea tráfico rodado serán como mínimo del tipo C-250. Las ubicadas, en calzada o aquellas en las que se prevea el paso de vehículos serán, como mínimo, del tipo D-400.

Se situarán arquetas en aquellos lugares necesarios, tal y como se indica en los planos correspondientes y en cambios de dirección con dimensiones de 40x40 cm, normalizadas por la Autoritat Portuària de Balears, con las especificaciones determinadas en los planos, estado de mediciones y pliego de condiciones técnicas, Clase C según norma EN-124.

Para los cruces se utilizarán arquetas de 60x60 cm, normalizadas por la Autoritat Portuària de Balears, con las especificaciones determinadas en los planos, estado de mediciones y pliego de condiciones técnicas, Clase C según norma EN-124.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Las arquetas que por necesidad deban estar en la calzada serán de la clase D según normas EN-124 y normalizadas por la Autoritat Portuària de Balears.

Las cimentaciones de las columnas serán de hormigón en masa de las dimensiones adecuadas, en función de la altura del soporte, tal y como indica el plano correspondiente. Además llevará embebida el anclaje de acero para sujeción de los soportes. Las cotas de anclaje, dimensiones etc. serán facilitadas por la Dirección de la obra, para cada una de las diferentes zonas.

## 10.5 Descripción del trazado

El trazado se realizará de la forma más rectilínea posible, paralela en toda su longitud en aceras y fachadas de edificios, donde haya y/o sea posible. Antes de empezar los trabajos se tomarán las precauciones necesarias en función de los otros servicios instalados.

En el plano correspondiente, se ha indicado la necesidad de realizar una nueva zanjas para el cumplimento de la normativa, así como los datos obtenidos de las inspecciones previas de las OCAs para la legalización correspondiente de la instalación. En el momento de la ejecución de la obra, la dirección técnica podrá modificar este trazado, tantas veces vea oportuna, ya que por motivos de las instalaciones existentes, puede darse el caso que el discurrir de la nueva zanja no sea posible.

Se estudiará la señalización de las obras de acuerdo con las normas municipal e interna de las instalaciones portuarias, respetándose la accesibilidad y se determinarán las protecciones de seguridad vial que se precisen en la zanja como en los pasos que sigan necesarios a los accesos a instalaciones, naves, viviendas, u otros.

Asimismo la colocación de las planchas de hierro que se han de colocar sobre la zanja para el paso de vehículos rodados.

Las bases de cimentación de las columnas serán de hormigón y dispondrán de sus correspondientes pernos de anclaje que irán sujetos con tuercas a las placas de asiento de los soportes. Sus dimensiones y características se adecuarán a las características del terreno en su lugar de ubicación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

a las recomendaciones del fabricante y a las tablas que se adjuntan en los planos que se acompañan. Cuando la existencia de losas, u otros motivos, impidan la ejecución de cimentaciones normales, podrán preverse, de forma justificada, cimentaciones especiales (resinas, soldaduras, etc.) siempre que se garantice una resistencia no inferior a la de las cimentaciones normales.

Los pernos estarán constituidos por barra redonda de acero con acabado cincado o galvanizado, se roscarán en un extremo con rosca métrica de una longitud mínima de 5 diámetros y el otro se doblará 180º con radio 2,5 veces su diámetro, la barra irá provista de 2 tuercas y arandelas. Se instalarán, en la cimentación, perfectamente aplomados y nivelados a la distancia correspondiente utilizando plantilla o fijándolos entre sí mediante barras o ángulos soldados.

## 10.6 Redes de alimentación

La alimentación a los puntos de luz se realizará siempre con los tres conductores, hasta la caja de protección del punto de luz. La subida desde la caja de protección hasta la luminaria se hará siempre mediante conductor de 3 x 2,5 $mm^2$ de sección mínima aislado a 0,6/1kV, aun cuando la luminaria no requiera toma de tierra.

La protección de la derivación se realizará mediante fusibles de 6 amperios.

Las zanjas se realizarán conforme a los modelos reflejados en planos de detalle que se adjuntan. Sus paredes serán verticales y el fondo debe quedar limpio de piedras con aristas y de todo material que pudiera afectar al tubo durante su tendido.

En el caso de canalizaciones en calzada, los tubos se instalarán sobre separadores (cada 2 metros) y quedarán en el interior de un prisma de hormigón, según se refleja en los planos de detalle.

El relleno de la zanja se realizará por tongadas de 20 cm con tierras exentas de áridos mayores de 8 cm y apisonada al 90% del ensayo Próctor modificado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

En el fondo de la zanja se tenderá un cable de tierra desnudo de 35 $mm^2$ de sección, a una profundidad mínima de 0,5 m, que deberá quedar en íntimo contacto con la tierra en toda su longitud.

Si surgiera durante la ejecución de la obra impedimentos que obliguen a modificar parte del trayecto según planos, se acordará con la dirección técnica una alternativa cumpliéndose con los requisitos exigidos ya indicados.

Los conductores serán de cobre recocido para aplicaciones eléctricas, según Norma UNE-20003, con formación de alambres correspondientes a la clase 5, según especificaciones de la Norma UNE-21022, no admitiéndose conductores de un solo alambre (en el reglamento indica que los requisitos de la Norma UNE-HD 603)

Los conductores serán unipolares y estarán constituidos por tres conductores independientes iguales y el conductor neutro tendrá una sección tal como indica la **Tabla 1 de ITC-BT-07**.

Los conductores serán del tipo RV-K 0,6/1 kV según denominación de normas UNE 21123-2.

Las intensidades máximas admisibles para las condiciones de instalación y cada sección de conductor se indican en la **ITC-BT-07**:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| Sistema de canalización (calidad mínima) | Terna de cables unipolares (1) (2) | | 1 cable tripolar o tetrapolar (3) | |
|---|---|---|---|---|
| |  | |  | |
| | TIPO DE AISLAMIENTO | | | |
| | XLPE | PVC | XLPE | PVC |
| 6 | 58 | 50 | 53 | 45 |
| 10 | 77 | 68 | 70 | 60 |
| 16 | 100 | 88 | 92 | 78 |
| 25 | 128 | 112 | 120 | 100 |
| 35 | 152 | 136 | 144 | 120 |

**Tabla: Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de cobre en instalación enterrada entubada.**

Temperatura ambiente del terreno: 25 ºC

Conductividad térmica del terreno 1 K m/W

Un solo circuito de cables unipolares en contacto bajo tubo

(1) incluye el conductor neutro.

(2) para el caso de dos cables unipolares, la intensidad máxima admisible será la correspondiente a la columna de la terna de cables unipolares de la misma sección y aislamiento, multiplicada por 1,225.

(3) para el caso de un cable bipolar, la intensidad máxima admisible será la correspondiente a la columna del cable tripular o tetrapolar de la misma sección y aislamiento, multiplicada por 1,225

En canalizaciones subterráneas la sección de los conductores no será inferior a 6 mm2.

En las bobinas del conductor deberá figurar el tipo del mismo, la sección y el nombre del fabricante, no admitiéndose conductores que presenten desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

En la instalación eléctrica interior de los soportes, la sección mínima de los conductores de alimentación de las luminarias o aparatos de alumbrado será de 2,5 $mm^2$ y dichos conductores carecerán en el interior de los soportes de todo tipo de empalmes. Los conductores de alimentación a los puntos de luz que discurren por el interior de los soportes, deberán ser soportados

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

mecánicamente en la parte superior del mismo, no admitiéndose que cuelguen directamente del portalámparas.

Los circuitos eléctricos de alimentación de los puntos de luz, desde cada centro de mando, serán abiertos, proyectando su trazado, con el criterio de reducir la longitud de los mismos y equilibrar, en lo posible, las cargas, con la finalidad de unificar las secciones.

El tendido de los conductores se realizará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. En las arquetas de cruce de calzada y dada su profundidad, y en aquellos casos en que previsiblemente los conductores puedan sufrir tensiones excesivas o roces que dañen su cubierta, se dispondrán rodillos para tender y tirar el conductor adecuadamente.

Los conductores eléctricos a su paso por las arquetas se cortarán sólo la fase y el neutro que corresponda, y los otros dos conductores pasarán.

El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro no podrá ser utilizado por otro circuito.

La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación será menor o igual que 3 %.

El código de colores a emplear para identificación de fases y neutro será:

- Protección Amarillo - verde
- Neutro Azul
- Fase R Negro
- Fase S Marrón
- Fase T Gris

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 10.7 Cuadro de maniobra

Se instalarán nuevos cuadros de maniobra de tipo torre (ver planos correspondiente) y 3 más se reutilizarán de los ya instalados de la instalación a remodelar que serán los designados como los números 2, 3 y 4.

En cuanto a los circuitos de los cuadros de mando, cada circuito dispondrá de una protección con corte omnipolar, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra. Además, de acuerdo con el Artículo 16 del REBT, se protegerán todos los circuitos contra sobretensiones en cabecera de cuadro mediante un descargador Clase II. Las características mínimas del equipo serán las siguientes:

- Modelo PRD 40, marca Merlin Gerin o similar, 3P+N, Clase II
- Un = 400 ó 230 V
- Imáx = 15 kA
- Up ≤1,2 (kV)
- In = 5 kA
- Uc = 440 V
- Uc = 275 V (L-N)
- Protegido con interruptor automático C60H 4x20 A, 15 Ka

El mando automático de la instalación se confiará a la acción de un equipo telegestionado con programación de encendido en función del orto y el ocaso diario.

Independientemente del accionamiento automático, se prevé un accionamiento manual por cada línea (conmutador manual-0-automático) a fin de que en caso de avería de éste, se pueda conectar o desconectar de forma fácil la instalación.

La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA, y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ω. No obstante se admitirán

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ω y a 1 Ω, respectivamente.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

## 10.8 Protección contra contactos indirectos

### 10.8.1. Puesta a tierra

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de mando.

En las redes de tierra se instalarán como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

En el caso de instalarse columnas adicionales a las actuales se mantendrá la exigencia de un electrodo de puesta a tierra al inicio y al final de la línea y un electrodo, **como mínimo**, cada 5 soportes de luminarias. En los brazos que permanecerán tras la reforma (ya existentes) se tendrá en cuenta las especificaciones que indica el RBT-09, y con dichas especificaciones habrá que valorar si es necesario la colocación de alguna pica adicional y así cumplir con dicha normativa será necesaria la colocación de picas de puesta a tierra.

La línea de tierra discurrirá por el fondo de la zanja y será de cobre desnudo de sección de 35 mm2 según indica la ITC-BT-09 en el artículo 10 y siempre en contacto con la tierra de la zanja en todo su recorrido.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 $mm^2$ de cobre.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

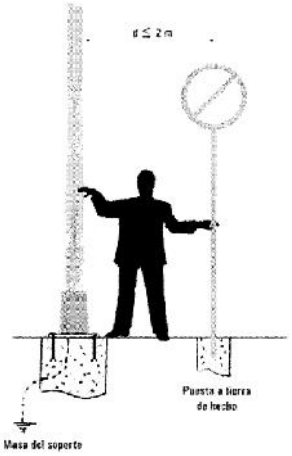
Todas las picas se instalarán sobre arqueta de registro.

### 10.8.2. Protección de las partes metálicas accesibles

La ejecución de una unión equipotencial entre las masas de elementos conductores simultáneamente accesibles es muy recomendable en las instalaciones eléctricas ya que evita la aparición de la tensión de contacto. Sin embargo, en las instalaciones de alumbrado exterior, la situación y gran extensión de los elementos conductores puede hacer, en algunos casos, más peligrosa la ejecución de tales enlaces equipotenciales que su ausencia.

**Caso 1.** Soporte de alumbrado y elementos conductores sin equipamiento eléctrico.

Se considera el caso de algún elemento conductor sin equipamiento eléctrico del mobiliario urbano, como ocurre en las señales de tráfico, paneles publicitarios, bancos públicos, barandillas y vallas, pivotes anti-aparcamiento, etc. en las proximidades (a distancia igual o inferior a 2 m) de un soporte de alumbrado exterior.



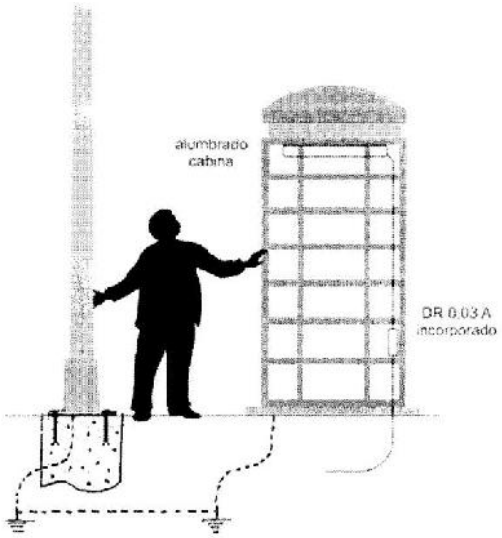

*Soporte y elementos conductores sin equipamiento eléctrico.*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Si el elemento conductor no comporta equipamiento eléctrico no tiene que ejecutarse la conexión equipotencial dado que no aporta seguridad suplementaria.

**Caso 2.** Soporte y elementos conductores con equipamiento eléctrico.

Se considera el caso de la ubicación en la cercanía de un soporte de alumbrado público (a distancia igual o inferior a 2 m) de mobiliario urbano o edículos con equipamiento eléctrico, como sucede con las cabinas telefónicas, marquesinas, kioscos, aseos públicos, etc. El mobiliario urbano o el edículo de la vía pública es una masa como el soporte (columna o báculo) de alumbrado exterior. Estas masas deben unirse de forma que se asegure su equipotencialidad.




*Soporte y elementos conductores sin equipamiento eléctrico*

Asimismo, cuando se trate de dos soportes de alumbrado público, simultáneamente accesibles, es decir, situados a una distancia igual o inferior a 2 m, sus masas deben unirse de modo que quede asegurada su equipotencialidad.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

# 11. BASES DE DISEÑO

## 11.1 Datos de partida

Se utilizarán como datos de partida, los datos facilitados por el Suministrador eléctrico.

## 11.2 Cálculos luminotécnicos

Se describen en el documento D01_14 Análisis Lumínico del presente proyecto y darán cumplimiento al RD 1890/2008 de Eficiencia Energética en Alumbrado Exterior y la Guía de Gestión Energética en Puertos, (Puertos del Estado, Ministerio de Fomento).

## 11.3 Cálculos eléctricos

Los cálculos eléctricos tendrán por objeto la determinación de las secciones de los conductores para que cumplimenten las prescripciones del vigente Reglamento Electrotécnico para baja tensión. Se calcularán las intensidades y las caídas de tensión; así como las puestas a tierra.

## 11.4 Cálculos estructurales

Se calcularán y dimensionarán las cimentaciones y elementos de anclajes correspondientes a la diferentes formas y alturas de los soportes proyectados, estudiando la estructuras frentes a diferentes combinaciones de solicitaciones estáticas y dinámicas.

# 12. MÉTODOS DE CÁLCULO Y PROGRAMAS DE ORDENADOR UTILIZADOS

Los valores del flujo luminoso actual, serán los indicados en la correspondiente auditoria previa, parámetros obtenidos por medio del programa LX-GPS de la empresa AFEISA.

Una vez fijado los parámetros a mejorar y los objetivos a conseguir, se procederá a generar por medio del programa específico DIALUX las simulaciones de las diferentes zonas del puerto de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Alcudia, analizando los resultados obtenidos y comparándolos con los exigidos en la normativa vigente de referencia.

Por último se procederá a la calificación energética de las nuevas instalaciones proyectadas, primero discriminadlos entre sí y por fin en su conjunto global.

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} \quad \left( \frac{m^2 \cdot lux}{W} \right)$$

siendo:

$\varepsilon$ = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ($m^2$ x lux/W)

P = potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W);

S = superficie iluminada ($m^2$);

Em = iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux).

Las instalaciones de alumbrado vial funcional y ambiental, con independencia del tipo de lámpara, pavimento y de las características o geometría de la instalación, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en las tablas 1 y 2 del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de alumbrado Exterior, (RD 1890/2008, concorde con lo que indica la Guía de Gestión Energética en Puertos).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| Iluminancia media en servicio $E_m$(lux) | EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$ |
|---|---|
| ≥ 30 | 22 |
| 25 | 20 |
| 20 | 17,5 |
| 15 | 15 |
| 10 | 12 |
| ≤ 7,5 | 9,5 |
| Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal | |

*Requisitos mínimos de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado vial funcional (Tabla 1 RD 1890/2008)*

| Iluminancia media en servicio $E_m$(lux) | EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$ |
|---|---|
| ≥ 20 | 9 |
| 15 | 7,5 |
| 10 | 6 |
| 7,5 | 5 |
| ≤ 5 | 3,5 |
| Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal | |

*Requisitos mínimos de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental (Tabla 2 RD 1890/2008)*

El índice de Eficiencia Energética ($I_\varepsilon$) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (Ɛ) y el valor de eficiencia energética de referencia ($Ɛ_R$) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en la tabla 3 del reglamento.

$$I\varepsilon = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| Alumbrado vial funcional | | Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado | |
|---|---|---|---|
| Iluminancia media en servicio proyectada $E_m$ (lux) | Eficiencia energética de referencia $\varepsilon_R$ $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$ | Iluminancia media en servicio proyectada $E_m$ (lux) | Eficiencia energética de referencia $\varepsilon_R$ $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$ |
| ≥ 30 | 32 | -- | -- |
| 25 | 29 | -- | -- |
| 20 | 26 | ≥ 20 | 13 |
| 15 | 23 | 15 | 11 |
| 10 | 18 | 10 | 9 |
| ≤ 7,5 | 14 | 7,5 | 7 |
| -- | -- | ≤ 5 | 5 |
| Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal | | | |

*Valores de Eficiencia Energética de referencia, (Tabla 3 RD 1890/2008)*

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = \frac{1}{I\varepsilon}$$

La tabla 4 del reglamento determina los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| Calificación Energética | Índice de consumo energético | Índice de Eficiencia Energética |
|---|---|---|
| A | ICE < 0,91 | $I_\varepsilon > 1,1$ |
| B | 0,91 ≤ ICE < 1,09 | $1,1 \geq I_\varepsilon > 0,92$ |
| C | 1,09 ≤ ICE < 1,35 | $0,92 \geq I_\varepsilon > 0,74$ |
| D | 1,35 ≤ ICE < 1,79 | $0,74 \geq I_\varepsilon > 0,56$ |
| E | 1,79 ≤ ICE < 2,63 | $0,56 \geq I_\varepsilon > 0,38$ |
| F | 2,63 ≤ ICE < 5,00 | $0,38 \geq I_\varepsilon > 0,20$ |
| G | ICE ≥ 5,00 | $I_\varepsilon \leq 0,20$ |

*Calificación energética de una instalación de alumbrado, (Tabla 4 RD 1890/2008)*

# 13. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

## 13.1 Resplandor luminoso nocturno

Un proyecto de alumbrado tiene como objetivo proporcionar las instalaciones necesarias para garantizar el servicio lumínico; en un proyecto luminotécnico, para determinar la implantación y las características de los sistemas lumínicos utilizados, se sigue un proceso de diseño:

- Análisis de las necesidades y del entorno: consideración de la actividad, la precisión, la densidad de uso y la seguridad necesarias en la zona a iluminar.
- Elección de los sistemas de alumbrado.
- Dimensionado y cálculo mediante software especializado.

El resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica es la luminosidad producida en el cielo nocturno por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, procedente, entre otros orígenes, de las instalaciones de alumbrado exterior, bien por emisión directa hacia el cielo o reflejada por las superficies iluminadas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Así como lo que se indica en el R.D. 1890/2008. Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior. (MINISTERIO-DE-INDUSTRIA 2008):

RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO: "*El resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica es la luminosidad producida en el cielo nocturno por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, procedente, entre otros orígenes, de las instalaciones de alumbrado exterior, bien por emisión directa hacia el cielo o reflejada por las superficies iluminadas.*"

El Reglamento prescribe valores máximos en función de la calificación de cada zona:

**Tabla 1 – Clasificación de zonas de protección contra la contaminación luminosa**

| CLASIFICACIÓN DE ZONAS | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| E1 | **ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS:** Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionales, espacios de interés natural, áreas de protección especial (red natura, zonas de protección de aves, etc.), donde las carreteras están sin iluminar. |
| E2 | **ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA:** Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas. |
| E3 | **ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA:** Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas. |
| E4 | **ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA:** Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna. |

**Tabla 2 - Valores límite del flujo hemisférico superior instalado**

| CLASIFICACIÓN DE ZONAS | FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO $FHS_{INST}$ |
|---|---|
| E1 | ≤ 1% |
| E2 | ≤ 5% |
| E3 | ≤ 15% |
| E4 | ≤ 25% |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Donde el Flujo Hemisférico Superior (F.H.S.), indica el porcentaje de luz que se emite en direcciones por encima de la horizontal; concepto fundamental en el estudio de la contaminación lumínica.

La Ley 3/2005, de 20 de abril, de Protección del Medio Ambiente Nocturno de las Illes Balears, en su Artículo 5. Zonificación; define:

1. Para la aplicación de esta ley, el territorio debe dividirse en zonas, en función de la vulnerabilidad a la contaminación lumínica.

2. La división del territorio en zonas se establecerá por vía reglamentaria y se ajustará a la siguiente zonificación:

- Zona E1: áreas incluidas en la Ley 1/1991, de espacios naturales o en ámbitos territoriales que deban ser objeto de una protección especial, por razón de sus características naturales o de su valor astronómico especial, en las cuales sólo se podrá admitir un brillo mínimo.
- b) Zona E2: áreas incluidas en ámbitos territoriales que sólo admiten un brillo reducido.
- c) Zona E3: áreas incluidas en ámbitos territoriales que admiten un brillo medio.
- d) Zona E4: áreas incluidas en ámbitos territoriales que admiten un brillo alto.
- e) Puntos de referencia: puntos próximos a las áreas de valor astronómico o natural especial incluidas en la E1, para cada uno de los cuales hay que establecer una regulación específica en función de la distancia en que se encuentren del área en cuestión.

Siempre según la ley 3/2005, de 20 de abril, de Protección del Medio Ambiente Nocturno de las Illes Balears, artículo 3, los puertos de interés general del Estado están exentos de cumplir las obligaciones de dicha ley. Sin embargo, en el caso de vías o zonas que no pertenezcan directamente a instalaciones portuarias, aunque estén en aérea de jurisdicción de la Autoridad Portuaria de Baleares, se respetarán las prescripciones de la normativa.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

### 13.2 Análisis Medio Ambiental

Las actividades y obras previstas en este proyecto no se consideran prescriptivas para necesitar una evaluación medio ambiental (la que corresponda, según ley), ya que los trabajos propuestos no representan variaciones y/o cambios sustanciales de la situación actual de las instalaciones portuarias y por tanto no están contemplados dentro de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, Anexo I.

El cambio, sustitución o introducción de luminarias, corresponderá solo a mejorar la eficiencias energéticas y parámetros lumínicos para cada zona; respetando, cuanto indicado anteriormente, en términos de $FHS_{INST}$.

En el caso se realicen actividades diferentes de las indicadas en este proyecto y que puedan afectar el medio ambiente, se procederá en el siguiente esquema general, para evaluar su importancia y efectos:

- Determinar alcance del impacto
- Identificar los entornos de análisis y su sensibilidad
- Caracterizar y determinar magnitud del foco contaminante
- Calcular la afectación ambiental
- Determinar el impacto ambiental

## 14. ESTUDIO GESTION DE RESIDUOS

El estudio se redactará en base al Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Se identificarán y estimarán de los residuos a generar en la ejecución de este proyecto; ya que en la ejecución de la instalación del sistema de alumbrado exterior se generarán una serie de diferentes residuos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Se establecerán medidas de prevención de residuos en la ejecución de este proyecto, intentando minimizar la generación de residuos.

Se preverán operaciones de reutilización, valorización o eliminación que se destinarán los residuos que se generen, si procede su posibilidad.

Se implantarán medidas para la separación de los residuos en la obra; en la obra será obligada la clasificación de todos los residuos generados. Tendrán especial importancia aquellos catalogados como residuos peligrosos.

Se presentará un pliego de prescripciones técnicas de almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de residuos y todas las cantidades, mediciones y acciones estarán documentadas con registros.

Por último se redactará un presupuesto de la gestión de residuos, base de contratación de los gestores autorizados que procedan.

## 15. PLAN DE CALIDAD

El proyecto describirá la instalación y definirá las obras de ejecución de la misma con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

Se indicarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente a la instalación proyectada, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.

Se fijarán las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto.

Para la realización del Plan de Control aplica el siguiente procedimiento:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Análisis de las principales unidades de obra y su medición.
- Propuesta de los ensayos más representativos para cada unidad, así como la frecuencia de los mismos.

De eso procede la necesidad de una organización de la obra y la consecuente generación de responsabilidades que influirán en las condiciones y ejecución de las obras:

- control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas
- control de ejecución de la obra
- control de la obra terminada

Se procederá a generar una documentación de obra, obligatoria para el seguimiento de la obra:

- Libro Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con lo previsto en el Decreto 1.627/97, de 24 de octubre.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.

Para la gestión de la documentación en obra se generará un sistema de codificación de uso universal, con lo cual se controlará y ordenará un archivo y control de la documentación, con sus respectivos registros de entrada y salida.

Se aplicarán condiciones y medidas para la obtención y comprobación de las calidades de los materiales y de los procesos constructivos.

El Contratista estará obligado a presentar su PAC (Plan Aseguramiento Calidad) y someterlo a la aprobación de la Dirección de Obra; así como su PCL (Plan Control Laboratorio). El Gerente de Obra y el Director de Obra se reserva el derecho de vetar el laboratorio elegido por el Contratista, si no estuvieran de acuerdo con el proceder del mismo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Una vez presentados por parte del Contratistas los diferentes Procedimientos específicos de ejecución de las diferentes actividades resultantes de las Obras, se procederá a definir:

- Control de Producción;
- Control de Recepción;
- Puntos de Inspección del PAC;
- Plan de puntos de Inspección del Contratista (PPI);
- Plan de Puntos de inspección de la Dirección de Obra (PPI).

Para asegurar el correcto desarrollo de las obras, conformes con los parámetros de calidad fijado y exigido, se procederá a un tratamiento de NO Conformidades, allí donde los resultados obtenidos no se considerarán satisfactorios por parte del Director de Obra.

El presente procedimiento es de aplicación a la totalidad de las no conformidades detectadas por la Dirección de Obra con ocasión de los trabajos de supervisión y control de Calidad de la obra a actividades realizadas por el Contratista.

Las NCs detectadas darán lugar a un informe de no conformidad (INC) cuyas soluciones podrán ser múltiples, según cada caso.

Por último el Director de Obra será el responsable de la aprobación de los planes de trabajos (mensuales, semanales, hasta diarios) o, en su caso, de la comunicación de las reformas necesarias previas a su aprobación, que el Contratista le presentará; por eso se establecerán de forma periódicas la convocatoria de reuniones oficiales de obra, redacción de actas, aprobación y seguimiento de las mismas.

## 16. SEGURIDAD Y SALUD

Se redactará un Estudio de Seguridad y Salud, en cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 de "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción" teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución de este proyecto.

El documento servirá de base para el contratista de las obras para redactar el *Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.*

El presente estudio constará de la siguiente documentación:

- *Memoria descriptiva* de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a emplear en la obra;
- *Planos* en los que se desarrollan las medidas preventivas que se exponen en la memoria.
- *Pliego de condiciones particulares,* con consideración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra.
- *Mediciones* de todas las unidades y elementos de seguridad y salud proyectados.
- *Presupuesto* que cuantifica los gastos previstos para la aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud.

# 17. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES EMPLEAR

## 17.1 Luminarias

Los polímeros técnicos sólo se podrán utilizar como elementos accesorios, o complementos, tales como placas de equipos, bridas para la sujeción de cables, elementos de conexiones, etc.

Los reflectores deberán ser de aluminio puro anodizado, con una pureza del 99%, pulido y electro abrillantado.

El tratamiento superficial de las luminarias es pintado sobre un tratamiento (baño) de cromo y fósforo, pintado en polvo de poliéster y color a definir por el promotor.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

En el caso de los soportes existentes, si así se decidiese por la Dirección de la obra, la pintura se realizará según las especificaciones de los STM, con decapación física y química previa a la capa de imprimación y 2 capas de pintura de las características y RAL descritas en el pliego de condiciones y consensuada por los STM.

El modelo de luminaria elegido se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- Su resistencia contra la humedad, el ambiente salino, polvo atmosférico, efectos mecánicos y eléctricos. La garantía de fábrica a la protección a los agentes atmosféricos deberá ser como mínimo de 5 años.
- El mayor grado de hermeticidad del sistema óptico IP 66, mínimo 10 años de garantía.
- Utilización de cierres que mantengan el factor de transmisión de luz a lo largo del tiempo, preferentemente vidrio.
- Su facilidad de montaje, desmontaje, limpieza, así como asegurar una cómoda y fácil reposición de la lámpara y demás accesorios.
- Se preferirán las luminarias con el equipo auxiliar instalado de fábrica.
- Sus características técnicas y fotométricas han de ser las óptimas para el mejor aprovechamiento del flujo luminoso de las lámparas a utilizar, teniendo en cuenta la geometría y estética de la zona a iluminar.
- Su capacidad para desalojar el calor producido por los diversos elementos de la luminaria.

## 17.2 Lámparas

Algunas luminarias llevaran instaladas lámparas tipo LEDs y éstas deberán ajustarse a lo establecido en las instrucciones. Las luminarias para LED son de nuevo diseño específico para dicha fuente de luz. Las luminarias que equipen como fuente de luz diodos LED deberán cumplir con los requisitos generales para las lámparas y luminarias, con los **requisitos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior** elaborado por el Comité Español de Iluminación (CEI) a

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

iniciativa del Instituto de Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), que se puede encontrar en el pliego de condiciones técnicas del presente proyecto, y en las siguientes especificaciones:

| | |
|---|---|
| Características de la luminaria LED | Vía tipo A, B, C, D y E |
| Sistema óptico | Cerrado |
| Fotometría | Preferentemente regulable |
| Hermeticidad | Mínimo IP 65 |
| Cierre | Preferentemente Vidrio |
| Temperatura de color correlacionada en Kelvin | Entre 2800 y 3500 K |
| Índice de reproducción cromática | Mínimo Ra70 |
| Protección contra sobreintensidades permanentes y transitorias | Preferentemente integrado en el equipo de control de la luminaria. |
| Placa de Led | Preferentemente intercambiable in situ |
| Dispositivo de control | Preferentemente intercambiable in situ |
| Sistema de disipación del calor | No debe requerir un incremento en las labores de conservación y limpieza de la luminaria, con respecto a las convencionales con lámpara de descarga, para garantizar su correcto funcionamiento. |

| | |
|---|---|
| Rango de temperaturas ambiente exterior de funcionamiento sin alteración en sus parámetros fundamentales | Entre -10°C y 35°C |
| Depreciación máxima del flujo lumínico | Durante un periodo de 5 años debe garantizarse un flujo lumínico mínimo del 85% respecto al inicial. |

Las lámparas LED a instalar tendrán una **temperatura de color máxima de 4.000 K**.

En cualquier caso, todas las luminarias, así como las posibles modificaciones de luminarias existentes, deberán presentarse con el correspondiente certificado acreditativo del marcado CE y los certificados y ensayos que acrediten este marcado, según se especifica en el Plan de Calidad.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 17.3 Equipos auxiliares

Todos los equipos auxiliares serán instalados en el interior de la luminaria en fábrica.

## 17.4 Protección del punto de luz

Conforme a lo establecido en el artículo 8 de la ITC-BT-09 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, cada punto de luz deberá estar protegido contra sobreintensidades. Esta protección se realizará mediante una caja de material aislante e incombustible, dotada de portafusibles con tapa cerrada mediante un sistema que requiera herramientas para su apertura y que al retirar esta quede desconectada la alimentación eléctrica del punto de luz. Dicha caja se sujetará al soporte mediante tornillería adecuada. Las entradas y salidas de los cables de alimentación se realizarán siempre por la parte inferior de la caja para evitar la entrada de agua de condensación. Las derivaciones se situarán en la parte inferior y nunca en la parte superior. La caja dispondrá en su interior de cuatro bornes de entrada y derivación con la sección suficiente para alojar los cables que se prevean conectar y de, al menos, dos bornas de salida para el cable de alimentación a la luminaria.

Los dispositivos de protección y la forma de conexionado de los cables de alimentación garantizarán en todo momento el cumplimiento de un IP44 para el conjunto de protección, en las condiciones establecidas en el REBT.

## 17.5 Niveles de iluminación

Los niveles de iluminación se definirán en función de la tipología de calle/zona y la densidad de circulación de vehículos y personas. En la siguiente tabla se definen los niveles según la situación de proyecto:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## GUÍA PRÁCTICA DE NIVELES DE ILUMINACIÓN SEGÚN EN-13201 Y RD 1890/08

| SITUACIÓN DE PROYECTO | TIPO DE VÍA Y USO | CLASE / CRITERIOS | | LUMINANCIA cd/m² | | | ILUMINANCIA lux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | MEDIA | MAX. | Uo | CLASE | MEDIA | MAX. | Um |
| A1 | AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS. | ME1 | IMD>25.000 (≥ 3 intersecciones/km) | 2 | 3 | ≥ 0,4 | CE1 | 30 | 72 | ≥ 0,4 |
| | | ME2 | IMD > 25.000 (< 3 intersecciones/km) | 1,5 | 2,3 | ≥ 0,4 | CE2 | 20 | 48 | ≥ 0,4 |
| | | ME2 | IMD >15.000 < 25.000 (≥ 3 intersecciones/km) | 1,5 | 2,3 | ≥ 0,4 | CE2 | 20 | 48 | ≥ 0,4 |
| | | ME3a | IMD < 25.000 (< 3 intersecciones/km) | 1 | 1,5 | ≥ 0,4 | CE3 | 15 | 36 | ≥ 0,4 |
| | | ME3a | IMD < 15.000 | 1 | 1,5 | ≥ 0,4 | CE3 | 15 | 36 | ≥ 0,4 |
| A1 | CARRETERAS UNICA CALZADA. DOBLE SENTIDO. VÍAS RÁPIDAS. | ME1 | IMD>25.000 | 2 | 3 | ≥ 0,4 | CE1 | 30 | 72 | ≥ 0,4 |
| | | ME2 | IMD > 15.000 < 25.000 (< 3 intersecciones/km) | 1,5 | 2,3 | ≥ 0,4 | CE2 | 20 | 48 | ≥ 0,4 |
| | | ME2 | IMD < 15.000 (≥ 3 intersecciones/km) | 1,5 | 2,3 | ≥ 0,4 | CE2 | 20 | 48 | ≥ 0,4 |
| | | ME3a | IMD < 15.000 (< 3 intersecciones/km) | 1 | 1,5 | ≥ 0,4 | CE3 | 15 | 36 | ≥ 0,4 |
| A2 | CARRETERAS SIN ACERAS. CARRETERAS RURALES. | ME2 | IMD > 7.000 (≥ 3 intersecciones/km) | 1,5 | 2,3 | ≥ 0,4 | CE2 | 20 | 48 | ≥ 0,4 |
| | | ME3a | IMD > 7.000 (<3 intersecciones/km) | 1 | 1,5 | ≥ 0,4 | CE3 | 15 | 36 | ≥ 0,4 |
| | | ME3a | IMD < 7.000 (≥ 3 intersecciones/km) | 1 | 1,5 | ≥ 0,4 | CE3 | 15 | 36 | ≥ 0,4 |
| | | ME4a | IMD < 7.000 poco transito | 0,75 | 1,1 | ≥ 0,4 | CE4 | 10 | 24 | ≥ 0,4 |
| A3 | CARRETERAS RÁPIDAS EN CIUDADES. CIRCUNVALACIONES. RONDAS. | ME1 | IMD>25.000 (≥ 3 intersecciones/km) | 2 | 3 | ≥ 0,4 | CE1 | 30 | 72 | ≥ 0,4 |
| | | ME2 | IMD> 25.000 (<3 intersecciones/km) | 1,5 | 2,3 | ≥ 0,4 | CE2 | 20 | 48 | ≥ 0,4 |
| | | ME2 | IMD>15.000 y < 25.000 | 1,5 | 2,3 | ≥ 0,4 | CE2 | 20 | 48 | ≥ 0,4 |
| | | ME3b | IMD>7.000 y < 15.000 | 1 | 1,5 | ≥ 0,4 | CE3 | 15 | 36 | ≥ 0,4 |
| | | ME4 | IMD<7.000 | 0,75 | 1,1 | ≥ 0,4 | CE4 | 10 | 24 | ≥ 0,4 |
| - | GLORIETAS Y FONDOS DE SACO (ITC-EA-02-3.7). | Una clase superior del tramo de mayor clase que confluye en la zona | | | | | | | | |
| B1 | CALLES PRINCIPALES EN CIUDADES / ARTERIAS URBANAS. | ME2 | IMD > 7.000 comercial/turístico | 1,5 | 2,3 | ≥ 0,4 | CE2 | 20 | 48 | ≥ 0,4 |
| | | ME3C | IMD ≥ 7.000 | 1 | 1,5 | ≥ 0,4 | CE3 | 15 | 36 | ≥ 0,4 |
| | | ME4b | IMD < 7.000 | 0,75 | 1,1 | ≥ 0,4 | CE4 | 10 | 24 | ≥ 0,4 |
| | | ME5 | IMD < 7.000 | 0,50 | 0,75 | ≥ 0,4 | CE5 | 7,5 | 18 | ≥ 0,4 |
| | | ME6 | IMD < 7.000 | 0,30 | 0,50 | ≥ 0,4 | S4 | 5 | 12 | ≥ 0,4 |
| B2 | CAMINOS/CARRETERAS RURALES. | ME2 | IMD > 7.000 | 1,5 | 2,3 | ≥ 0,4 | CE2 | 20 | 48 | ≥ 0,4 |
| | | ME3C | IMD ≥ 7.000 | 1 | 1,5 | ≥ 0,4 | CE3 | 15 | 36 | ≥ 0,4 |
| | | ME4b | IMD < 7.000 | 0,75 | 1,1 | ≥ 0,4 | CE4 | 10 | 24 | ≥ 0,4 |
| | | ME5 | IMD < 4.000 poco transito | 0,5 | 0,8 | ≥ 0,4 | CE5 | 7,5 | 18 | ≥ 0,4 |
| D1/D2 | AREAS DE APARCAMIENTOS. ESTACIONES DE AUTOBUSES | Muy alto flujo. comercial. turístico. ocio | | - | - | - | CE1A | 25 | 60 | ≥ 0,4 |
| | | Alto flujo. comercial. turístico. ocio | | - | - | - | CE2 | 20 | 48 | ≥ 0,4 |
| | | Normal | | - | - | - | CE3 | 15 | 36 | ≥ 0,4 |
| | | Bajo flujo peatonal | | - | - | - | CE4 | 10 | 24 | ≥ 0,4 |
| D3/D4 | CALLES RESIDENCIALES CON VEHÍCULOS Y CON ACERAS A LO LARGO DE LA CALZADA. | Muy alto flujo: comercial, turístico, ocio | | - | - | - | CE2 | 20 | 48 | ≥ 0,4 |
| | | Alto flujo peatonal: comercial, ocio | | - | - | - | S1 | 15 | 36 | ≥ 0,2 |
| | | Alto/medio flujo peatonal: zona algo comercial | | - | - | - | S2 | 10 | 24 | ≥ 0,3 |
| | | Normal | | - | - | - | S3 | 7,5 | 18 | ≥ 0,3 |
| | | Bajo flujo peatonal | | - | - | - | S4 | 5 | 12 | ≥ 0,2 |
| E1/E2 | PLAZAS URBANAS Y ZONAS PEATONALES. | Muy Alto flujo peatonal, comercial y turístico | | - | - | - | CE1A | 25 | 60 | ≥ 0,4 |
| | | Alto flujo peatonal. comercial y turístico | | - | - | - | CE2 | 20 | 48 | ≥ 0,4 |
| | | Alto flujo peatonal (comercial-ocio) | | - | - | - | S1 | 15 | 36 | ≥ 0,3 |
| | | Normal urbano | | - | - | - | S2 | 10 | 24 | ≥ 0,3 |
| | | Bajo flujo peatonal | | - | - | - | S3 | 7,5 | 18 | ≥ 0,2 |
| | | Muy Bajo flujo peatonal | | - | - | - | S4 | 5 | 12 | ≥ 0,2 |
| - | PASARELAS PEATONALES, ESCALERAS, RAMPAS, PASOS DE PEATONES | Zona Residencial (ITC-EA-02-3.1/3.3) | | - | - | - | CE2 | 20 | 48 | ≥ 0,4 |
| | | Zona Comercial (ITC-EA-02-3.1/3.3) | | - | - | - | CE1 | 30 | 72 | ≥ 0,4 |

NOTAS:

Estos valores no deben superarse en más de un 20% tanto antes como después de media noche. Después de las 24h todas las instalaciones con clases superiores a las ME4/CE5/S3 deben reducir su flujo, al menos, a la clase inmediatamente inferior, a no ser que se justifique no realizarlo por razones de seguridad. Para las clases "ME" se utilizará la correspondiente "CE" en cuanto a límites de niveles, pudiendo utilizar el asfalto tipo CIE-R3 para obtener los valores de uniformidad. En caso de disponer de la tabla de reflexión específica de la instalación deberá usar esta en su caso. En las situaciones de proyecto "D" podrá considerarse el valor medio especificado aplicado a toda la superficie útil (calzadas + aceras) cuando el ancho de la acera es inferior a la mitad del de la calzada. El factor de mantenimiento no será inferior a 0,8 (0,75 en zona sometida a influencia directa del mar). - PASOS SUBTERRANEOS PEATONALES: ú CE1 o CE0 (en caso de inseguridad); Um =0,5; ú Alumbrado diurno 100 lux y Um >= 0,5 - PASOS A NIVEL DE FERROCARRIL: ú CE2 en margen +- 40 metros; ú CE1 RECOMENDACIÓN.


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente: 2020/00303/02 — Fecha: 13/11/2020

VISADO

| Nº ref. | Tipo de área, tarea o actividad | Em | U0 | RGL | Ra |
|---|---|---|---|---|---|
| **5.1.1** | Aceras reservadas exclusivamente para peatones | 5 | 0,25 | 50 | 20 |
| **5.1.2** | Áreas de tráfico para vehículos que se desplazan lentamente (máx.. 10 KM/h), como las bicicletas, camiones y excavadoras | 10 | 0,4 | 50 | 20 |
| **5.1.3** | Trafico de regular de vehículos (máx.. 40 KM/h) | 20 | 0,4 | 50 | 20 |
| **5.1.4** | Pasos de peatones, puntos de giro, de carga y descarga de vehículos | 50 | 0,4 | 50 | 20 |
| **5.1.5** | Limpieza y servicio | 50 | 0,25 | 50 | 20 |

*Requisitos generales para áreas y para limpieza en lugares de trabajo en exterior (Tabla 5.1 UNE-EN 12464-2 Octubre 2016)*

| Nº ref. | Tipo de área, tarea o actividad | Em | U0 | RGL | Ra |
|---|---|---|---|---|---|
| **5.4.1** | Muelles de espera en canales y esclusas | 10 | 0,25 | 50 | 20 |
| **5.4.2** | Pasarelas y pasos exclusivos para peatones | 10 | 0,25 | 50 | 20 |
| **5.4.3** | Áreas de control y estabilización de esclusas | 20 | 0,25 | 55 | 20 |
| **5.4.4** | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 30 | 0,25 | 55 | 20 |
| **5.4.5** | Áreas de pasajeros en puertos de pasajeros | 50 | 0,4 | 50 | 20 |
| **5.4.6** | Conexiones de mangueras, tubos y cabos | 50 | 0,4 | 50 | 20 |
| **5.4.7** | Partes peligrosas de aceras y vías de acceso | 50 | 0,4 | 45 | 20 |

*Canales, esclusas y puertos, (Tabla 5.4 UNE-EN 12464-2 Octubre 2016)*

## 17.6 Prescripciones particulares de niveles de iluminación

Según indicaciones de la Autoridad Portuaria de Baleares, proceden ciertas prescripciones en cuanto a los niveles de iluminación requeridos:

- Mantener una iluminancia mínima de 5 lux constante, con una uniformidad media de 0,25 , en un cantil de 2,5 m de ancho en las siguientes zonas:
  - Muelle de Pasajeros
  - Muelle Adosado al Dique de Abrigo
  - Muelle Comercial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Dársena del Muelle Viejo

- Sistemas de reducción de flujo y telegestión punto a punto, en las zonas:
  - Muelle de Poniente
  - Muelle de Ribera
  - 1º Alineación Ampliación Muelle de Poniente
  - Aparcamiento camiones, zona dique de abrigo

## 17.7 Horarios de funcionamiento

Según la ley 3/2005, de 20 de abril, de Protección del Medio Ambiente Nocturno de las Illes Balears, artículo 3, los puertos de interés general del Estado están exentos de cumplir las obligaciones de dicha ley. Sin embargo, en el caso de vías o zonas que no pertenecen directamente a instalaciones portuarias, pero están en zona de jurisdicción de la Autoridad Portuaria de Baleares, se respetarán las prescripciones de la normativa.

Para los sistemas de regulación de flujo, se propone el siguiente horario.

| | Inicio | Fin | Reducción de flujo |
|---|---|---|---|
| **Siempre** | Ocaso | 30 minutos después del ocaso | 20% |
| | 21:00 | 0:30 | 0% |
| **Invierno** | 0:30 | 5:00 | 40% |
| | 5:00 | 6:00 | 20% |
| | 6:00 | 15 minutos después del amanecer | 0% |
| **Verano** | 0:30 | 2:00 | 20% |
| | 2:00 | 5:00 | 40% |
| | 5:00 | 6:00 | 20% |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 6:00 | 15 minutos antes del ocaso | 0% |
| **Primavera / Otoño** | 1:00 | 5:00 | 40% |
| | 5:00 | 6:00 | 20% |

Como máximo se reducirán los niveles de iluminación hasta un 40% del valor de servicio normal. Esta reducción podrá aminorarse en aquellas zonas o en determinadas circunstancias en las que se justifique su modificación, y siempre que los equipos eléctricos de las luminarias lo permitan, sin que suponga una reducción de uniformidad y de la vida útil de los elementos.

En las zonas donde se prescribe mantener una iluminancia mínima de 5 lux, los parámetros se respetarán durante todo el horario de encendido.

En las zonas donde se instalará un sistema de control punto a punto, se alcanzarán los niveles exigidos según uso y zonas, solo cuando sea necesario y/o se desarrollen algunas de las actividades específicas previstas.

La Autoridad Portuaria de Baleares se reserva el derecho de modificar de forma discrecional el régimen de funcionamiento de los reguladores de flujo si, por motivos de seguridad o por flujos de trabajo, así se requiriese.

## HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO Y PROGRAMACION SISTEMAS

Todos los sistemas proyectados e instalados, como drivers de 5 niveles, telegestión y control punto a punto, se deberán programar según exigencias e indicaciones directas de APB. El Contratista deberá instalar sistemas que dispongan en cada momento de codificación "abierta" para todos los ajustes y modificaciones que APB considerará oportunas durante la puesta en marcha, periodo de garantía y sucesivos tiempos de explotación de los sistemas instalados. Asegurando en cualquier momento el libre y completo acceso al protocolo de comunicación de todos aparatos suministrados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 17.8 Soportes

Se propone el uso de postes fabricados en plásticos reforzados con fibra de vidrio, columnas troncocónicas en función de la altura y sistema de fijación al terreno. Estos tipos de soporte serán fabricados según normativa europea UNE-EN 40-7 y dispondrán de su correspondiente marcado CE.

Los soportes para el alumbrado podrán ser de chapa de acero al carbono de calidad S-235 JR según norma UNE-EN 10025.

Con la finalidad de hacerlos más duraderos, estos soportes están sometidos al proceso UNE-EN ISO 12944 de pintado, clasificación C5-M, durabilidad Alta, garantizándose mediante certificado emitido por laboratorio oficial la durabilidad de 15 años de la pintura. Este certificado deberá presentarse junto con la documentación de la instalación.

Será obligado un recubrimiento de imprimación protectora de óxido entre la placa base y un metro de altura por encima de la placa base utilizando productos de primeras calidad y garantías contrastadas, siendo necesario en los soportes nuevos que se realicen en fábrica. Se deberá indicar el proceso seguido.

Los soportes deberán ubicarse de forma que las luminarias resulten fácilmente accesibles para la realización de los trabajos de mantenimiento y en los casos de las luminarias instaladas a una altura superior a 3 metros estas deberán ser accesibles para los vehículos del servicio de mantenimiento. El izado y colocación de los báculos o columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones. La placa de fijación, se anclarán en la cimentación por medio de los pernos de anclaje con tuerca y contratuerca.

Los soportes de las luminarias se ajustarán a la normativa vigente llevarán el correspondiente marcado CE y serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Los soportes no llevarán visera protectora a la altura de la puerta de registro, ni ningún otro elemento saliente similar. Todas las soldaduras de los soportes deben estar cepilladas, a efectos de que quede invisible a la vista y al tacto.

Para la elección del modelo del soporte se tendrá en cuenta:

- Los modelos reflejados en los planos adjuntos.

Pletina porta equipos, ira de soporte del portalámparas regulable, portalámparas de porcelana, envolvente de vidrio prismatizado borosilicatado de gran calidad y con juntas de estanquidad y casquillo de cierre en poliéster armado. IP 66 clase II. Estas luminarias llevarán incorporadas su equipo auxiliar electrónico, completamente instalada y en servicio.

El báculo, de 7.5 y 9 metros de altura y 1.5 metros de brazo según normas AENOR, es un báculo galvanizado por inmersión en caliente. El báculo no presentará soldadura visible o perceptible al tacto, por lo que será necesario su cepillado antes de proceder al galvanizado de la soldadura y su posterior pintado según norma ISO 12944 apartado "d".

El transporte se realizará perfectamente envuelto con funda protectora para no recibir golpes.

Todos aquellos soportes que no cumplan dichas especificaciones serán rechazados por la Dirección de la Obra.

## 17.9 Cuadros de protección, medida y control

I. Características constructivas.

a. Grado de protección del cuadro:

- Módulos de caja seccionadora, acometida y abonado mínimo: IP 55, IK 10.
- Módulo de regulador de flujo mínimo: IP 55, IK 10.

b. Envolvente exterior:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Plancha de acero inoxidable AISI-304 de 2 mm de espesor.
- Cerraduras de triple acción con empuñadura antivandálica y ocultable con soporte para bloqueo por candado.
- Llaves: módulos de Compañía ABSA 220. Módulos abonado y regulador ABSA 220.
- Puertas empotradas y plegadas en su perímetro para dotarlas de mayor rigidez.
- Cáncamos de transporte desmontables para colocación de tornillo una vez situado el cuadro eléctrico.
- Plantilla empotrable de acero inoxidable para instalar, rasante en la cimentación con pernos de métrica M16.
- Bancada de 300 mm de alto, de acero inoxidable para montaje sobre la plantilla empotrable con pernos de métrica M 16.
- Pintura exterior color normalizado por la Autoritat Portuària de Balears.
- Para los cuadros tipo alargados, color gris Ral 7032 RGHS-12340 y Pintura exterior color gris Ral 7021 RGHS-12340 en los cuadros tipo torre.
- Publicidad en el cuadro aprobada por la Autoritat Portuària de Balears.
- Chapa de acero inoxidable de 2mm atornillada por el interior del cuadro y sobre ella se coloca un vinilo serigrafiado perfectamente pegado a la plancha y con vuelta en el reverso de la plancha - por su lado interior-.
- Vitrina con retroiluminación de leds, formada mediante caja metálica de acero inoxidable de 2 mm. de espesor, de altura 15 mm, al que se le coloca un metacrilato óptico de 8mm con leds laterales en un mínimo de 40 por cada uno de los laterales.
- Sobre el metacrilato óptico se coloca póster publicitario traslúcido de forma que pase la luz producida por los leds, y se cierra con otra capa de metacrilato traslúcido de 4 mm de espesor y un marco de cierre.

c. Módulo de caja seccionadora.

- Caja seccionadora de 400 A según normas Gesa-Endesa Ref. 6700034 o cualquiera de las compañías eléctricas con las que pueda la Autoritat Portuària de Balears

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

contratar el suministro eléctrico en tanto Red Eléctrica Española pueda dictar sus propias normas.

d. Módulo de acometida de compañía.

- Acometida según normas Gesa-Endesa compuesta por la CGP y la caja de medida, o cualquiera de las compañías eléctricas con las que pueda la Autoritat Portuària de Balears contratar el suministro eléctrico en tanto Red Eléctrica Española pueda dictar sus propias normas.
- Equipo de medida de tarifa unificada homologado por Gesa-Endesa o cualquiera de las compañías eléctricas con las que pueda Autoridad Porturaria de Baleares contratar el suministro eléctrico en tanto Red Eléctrica Española pueda dictar sus propias normas con protocolo de comunicaciones CITIGIS actual plataforma utilizada por APB para el volcado de los datos que captan los sistemas de control, Scadas, Plcs, etc.

e. Módulo de abonado.

- Aparellaje eléctrico de primeras marcas de reconocido prestigio internacional, robustos para aplicación industrial, protegido con cajas de doble aislamiento IP 65 resistentes al ablandamiento.

f. Línea general.

- Interruptor general automático curva C de 80 A (No ICP al ser la In > 63 A)
- Contactor general de la intensidad que corresponda a la potencia nominal. Mínimo 80 A.

g. Líneas de salida a puntos de luz.

- Protegidas individualmente con corte omnipolar contra sobrecargas y cortacircuitos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- 2 contactores de 40 A por línea de salida para conmutar salida directa o por estabilizador reductor.
- 1 selector de maniobra por línea de salida para conmutar salida directa o por estabilizador reductor para 25A.
- Interruptores magnetotérmicos con poder de corte mínimo de 10 kA y curva C, intensidad de 25A/IV polos.
- Diferenciales directos superinmunizados de 300 mA de sensibilidad, intensidad mínima de 40A/IV polos.
- Bornas de la sección adecuada a las líneas de salida de 35 mm2.
- Prensaestopas de la sección adecuada a la línea de salida.

h. Líneas de salida auxiliares para circuitos de usos varios, tomas de corriente, semáforos, riesgos, etc.

- Protegidas individualmente con corte omnipolar contra sobrecargas y cortacircuitos.
- Interruptores magnetotérmicos poder de corte min. de 10 kA y curva C, intensidad de 40 A IV polos.
- Diferenciales de un mínimo de 300 mA de sensibilidad, intensidad mínima 25 A/IV polos.
- Colocación de tomas de corriente tipo CETAC en la carcasa del cuadro según petición específica para la conexión de tomas de corriente externa y temporal.
- Irán conectados tal como se indica en planos.

i. Protecciones generales adicionales.

- Protector contra sobretensiones permanentes.
- Descargadores contra sobretensiones transitorias Clase II.

j. Circuitos complementarios.

- Alumbrado interior con fluorescente estanco IP 55. Incluye lámpara.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Tomas de corriente internas para uso exclusivo de mantenimiento con diferenciales de 300 mA de sensibilidad.
- Interruptor final de carrera en módulo de abonado para control de puerta abierta.

k. Cableado de potencia 3x400 / 230 V.

- Acometida con cable Afumex rígido 750 V de la sección necesaria según Normas Cia. Eléctrica con un mínimo 4x16 mm2.
- Línea general con cable Afumex flexible 750 V sección necesaria para la intensidad nominal con un mínimo 4x16 mm2.
- Líneas de salida alimentación a puntos de luz, cable Afumex flexible 750 V sección necesaria para la In con un mínimo 4x6 mm2.
- Los cables eléctricos serán de forma obligatoria de colores negro, marrón y gris para las fases activas y azul claro para el neutro.

l. Cableado de maniobra y circuitos complementarios a 230 V y 50 Hz.

- Cable Afumex flexible de 1,5 mm2 color negro para la fase activa y azul claro para el Neutro.

m. Cableado de control. Terminales de telegestión, circuitos de medida y control, comunicaciones, etc.

- Cable Afumex flexible de 1,5 mm2 color rojo.

n. Módulo de control y comunicaciones. Requisitos a disponer.

- Terminal de telegestión compatible con plataforma de telegestión de APB.
  - Reloj astronómico con cálculo diario del orto y ocaso y cambio automático de la hora de invierno / verano. Posibilidad de corrección de ± 120 minutos sobre las horas de orto y ocaso. Reserva de marcha 10 años.
  - 3 relés de salida programables independientemente según el reloj astronómico o a horas fijas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- 3 entradas de tensión y 3 de intensidad para la lectura de parámetros: tensión, intensidad, potencia y energía.
- 8 entradas digitales para lectura de: disparos de protecciones, selector manual, lectura, fotocélula, etc.
- 1 entrada analógica 4 - 20 mA para control de luminosidad, temperatura, etc.
- 2 canales de comunicaciones RS232/RS485.

- Sistema de comunicaciones. El sistema de comunicaciones se basará en sistema M2M o 3G tal como viene en planos.

o. Documentación técnica.

- Planos topográficos, esquemas eléctricos de potencia, maniobra, regulación y control. Detalles de bancadas y su anclaje, detalles de la situación de cada una de las aparamentas y elementos del cuadro a escala medible, etc.

Los cuadros se instalarán siempre en vía pública, en una zona que no dificulte la circulación de peatones y que sea fácilmente accesible para el personal de mantenimiento.

### 17.10 Otras disposiciones

Podrán realizarse en estas instrucciones cuantas modificaciones de carácter técnico fuesen necesarias para mantenerlas adaptadas al progreso de la técnica y a la normativa técnica de aplicación.

## 18. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

Los técnicos que suscriben manifiestan que según su criterio el presente documento cumple con la normativa técnica, urbanística y administrativa que le es aplicable. En el Pliego de Condiciones Técnicas se describen las condiciones que deben requerir los materiales, reglamentos, leyes, decretos, normas y ordenanzas que son de aplicación para todos ellos. Será obligación del contratista

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

recabar cualquier duda sobre los materiales que componen la instalación y al respecto deberán presentar a la Dirección de la Obra las marcas, modelos, etc. de todos y cada uno de los mismos, para que los autorice haciéndolo constar en el libro de órdenes de la obra.

## 18.1 Respecto al dimensionamiento de las instalaciones

Las líneas de alimentación a puntos de luz, estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a sus corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases.

Para el caso que nos ocupa, si se tratarse de LED, la potencia aparente mínima en VA, no será necesario considerarla 1,8 veces la potencia de las lámparas como en el caso de las lámparas de descarga. En aquellos casos que si se mantenga las lámparas de descarga, si se considerara el incremento de la potencia de 1,8.

Además de lo indicado, el factor de potencia de cada punto de luz será considerado con un valor, según el fabricante de 0,9 o superior.

La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación será menos o igual que 3%.

Con el fin de conseguir aún mayor ahorro energético, la instalación de alumbrado permitirá distintos niveles de iluminación, de forma que ésta decrezca durante las horas de menor necesidad de iluminación. Esto se conseguirá mediante balastos regulables de 5 niveles.

## 18.2 Respecto al cuadro de protección, medida y control

Las líneas de alimentación a puntos de luz, partirán desde los cuadros generales de mando y protección ubicados en los puntos marcados en los planos. Las líneas serán protegidas individualmente con corte omnipolar, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos),

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

como contra corrientes de defecto de tierra y contra sobretensiones cuándo los equipos instalados lo precisen.

La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de la puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 ohmios.

La envolvente del cuadro, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20324 e IK10 según UNE-EN 50102 y dispondrá de un sistema de cierra que permita el acceso exclusivo al mismo del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a nivel del suelo sobre peana. Los elementos de medida irán situados en un módulo independiente. Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

En definitiva, el cuadro cumplirá en todos los puntos con lo preceptuado en la instrucción ITC-BT-16.

## 18.3 Respecto a redes de alimentación

Los cables serán unipolares con conductores de cobre y tensión asignada de 0,6/1 kV.

El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro, no será utilizado por ningún otro circuito.

La red será de tipo subterránea.

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21123 e irán entubados. Los tubos para las canalizaciones subterráneas serán como mínimo los indicados en la ITC-BT-21 y el grado de protección mecánica el indicado en dicha instrucción. En el caso que nos ocupa todos los tubos irán hormigonados.

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel de suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior será de 75 mm y tendrá una profundidad mínima de 0,

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

m en el cruce de la calzada. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

La sección a emplear en los conductores, incluido el neutro será como mínimo de 6 mm2.

### 18.4 Respecto a las lámparas/luminarias

Las luminarias utilizadas serán conformes a la norma UNE-EN 60598 y serán de clase II. Las partes metálicas de los soportes estarán conectadas a tierra.

En lo referente al factor de mantenimiento y al flujo hemisférico superior instalado, cumplirán con lo dispuesto en las ITE-EA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

Además las luminarias deben cumplir los valores de eficiencia energética mínima, para instalaciones de alumbrado vial y al resto de requisitos para otras instalaciones de alumbrado, según lo establecido en la ITC-EA-01.

Por último, tendrán una eficiencia luminosa superior a 65 lum/W, para alumbrado vial.

### 18.5 Respecto a la puesta a tierra

De acuerdo a la ITC-BT-03, la máxima resistencia a puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24V, en las partes metálicas accesibles de la instalación.

## 19. PLAZO DE LAS OBRAS

El término de ejecución de la obra será de **CINCO (5) MESES** a partir de la firma del acta de replanteo. Más detalles en el anexo "Proceso de ejecución y plan de obras".

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 20. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según cuanto indicado en el RD 773/2015 de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, la clasificación exigida del Contratista será:

**Grupo I: Instalaciones eléctricas**

**Subgrupo 1: Alumbrado, iluminaciones y balizamientos luminosos**

**Categoría: 4**

## 21. REVISIÓN DE PRECIOS

Según cuanto indicado en el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, no es necesario incluir ninguna fórmula de revisión de precios, al ser el tiempo de ejecución de las obras inferior a UN AÑO.

## 22. PERIODO DE GARANTIA

El periodo de garantía de las obras ejecutada se fija en **UN (1) AÑO**, partir de la fecha de firma del acta recepción de las obras.

## 23. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto desarrolla una obra completa en según cuanto indicado en el artículo 125 del Reglamento General de Ley de Contratos de Administraciones Públicas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

La obra proyectada constituye una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra, de acuerdo con cuanto indicado en artículo 13.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

## 24. RELACIÓN DE DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

El presente proyecto consta de cuatro documentos generales, formados por su parte por subapartados, que así definen totalmente las características del proyecto:

**DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA**

1.1. Memoria
1.2. Índice anejos
1.3. Orden redacción y antecedentes
1.4. Informe geotécnico
1.5. Servicios o infraestructuras afectadas
1.6. Información urbanística
1.7. Legislación barreras arquitectónicas
1.8. Memoria de cálculo justificativa
1.9. Proceso de ejecución y plan de obra
1.10. Cumplimento normativa vigente
1.11. Estudio de gestión de residuos
1.12. Estudio de Seguridad y Salud
1.13. Justificación de precios
1.14. Análisis lumínico
1.15. Reportaje fotográfico
1.16. Plan de Control de Calidad
1.17. Clasificación del Contratista
1.18. Programa de Mantenimiento
1.19. Declaración de Obra Completa
1.20. Tiempo de Retorno Simple de la Inversión
1.21. Auditoria Energética

**DOCUMENTO Nº2.- PLANOS**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

**DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES**

**DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO**

4.1. Mediciones
4.2. Cuadro de Precios
4.3. Presupuestos Parciales
4.4. Presupuestos Generales

## 25. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

PRESUPUESTO DE CONTRATA: **1.081.635,59 €** (sin IVA)

PLAZO ESTIMADO DE EJECUCIÓN: **5 meses**

DESGLOSE DEL PRESUPUESTO ESTIMADO POR CAPITULOS:

01 SERVICIOS AFECTADOS: **25.098,00 €** (PEM: 2,76%)

02 OBRA CIVIL: **158.992,45 €** (PEM: 17.49%)

03 ACTUACION SOBRE PUNTOS DE LUZ: **566.266,60 €** (PEM: 62,30%)

04 INSTALACIONES: **84.937,83 €** (PEM: 9,34%)

05 CONTROL DE CALIDAD: **8.352,75 €** (PEM: 0,92%)

06 GESTION DE RESIDUOS: **51.586,81 €** (PEM: 5,68%)

06 SEGURIDAD Y SALUD: **13.703,03 €** (PEM: 1,51%)

TOTAL PEM: **908.937,47 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

BI + GG (6%+13%): **172.698,12 €**

TOTAL (sin IVA): **1.081.635,59 €**

IVA (21%): **227.143,47 €**

TOTAL (con IVA): **1.308.779,06 €**

## 26. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Se presentan los presupuestos asignados.

## 27. TIEMPO DE RETORNO SIMPLE DE LA INVERSIÓN

Según procede del estudio de mediciones y presupuestos parciales, presupuesto total (sin IVA) de las obras proyectadas, ascenderá a 1.081.635,59 euros; procede una bajada del 53,46% de la potencia eléctrica total instalada (solo luminarias objeto de la actuación), el futuro consumo eléctrico se estima en **189.180 KWh**, equivalente a un ahorro del **61,1%.**

Coste total inversión, (sin IVA): **1.081.635,59 €**

Coste inversión en actuación sobre puntos de luz, (sin IVA): **673.857,25 €**

Ahorro económico anual previsto, (sin IVA): **41.976 €**

Tiempo retorno simple inversión total, (TRS): **25,77 años**

Tiempo retorno simple inversión actuación sobre PLs, (TRS): **16,05 años**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 28. CONSIDERACIÓN FINAL

En virtud de lo que se indica y se plasma en los documentos que componen este proyecto, se considera la información aportada suficiente para el correcto desarrollo y ejecución de las obras prevista para la reforma del alumbrado público exterior del puerto de Alcudia.

Alcudia, Julio 2020.

El autor del proyecto:




Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# DOCUMENTO Nº1

# ANEJO 1: ÍNDICE DEL PROYECTO

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

## Julio 2020

**Técnico redactor del documento: Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**

| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## ÍNDICE


**1. HISTORIAL DE REVISIONES** _____ **3**

**2. INTRODUCCIÓN** _____ **3**

**3. ÍNDICE DE DOCUMENTOS** _____ **3**



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | Anejo 4 - Replanteos | |

## 2. INTRODUCCIÓN

En este documento se identifican los diferentes anexos que componen el proyecto.

## 3. ÍNDICE DE DOCUMENTOS

D01_01_ Memoria
D01_02_ Índice anejos
D01_03_ Orden redacción y antecedentes
D01_04_Replanteos
D01_05_ Informe geotécnico
D01_06_ Servicios o infraestructuras afectadas
D01_07_ Información urbanística
D01_08_ Legislación barreras arquitectónicas
D01_09_ Memoria de cálculo justificativa
D01_10_ Proceso de ejecución y plan de obras
D01_11_ Cumplimento normativa vigente
D01_12_ Estudio de gestión de residuos
D01_13_ Estudio de Seguridad y Salud
D01_14_ Justificación de precios
D01_15_ Análisis lumínico
D01_16_ Reportaje fotográfico
D01_17_ Plan de Control de Calidad
D01_18_Clasificación del Contratista


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

D01_19_Programa de Mantenimiento
D01_20_Declaración de Obra Completa
D01_21_Tiempo de Retorno Simple de la Inversión
D01_22_Auditoria Energética

Alcudia, Julio 2020.

El autor del proyecto:




Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# DOCUMENTO Nº1

# ANEJO 2: ORDEN DE REDACCIÓN DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

## Julio 2020

**Técnico redactor del documento: Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**

| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Letter ingenieros C.I.F. B-19522028<br>Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028<br>Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## ÍNDICE


1. HISTORIAL DE REVISIONES _____ 3

2. ORDEN DE REDACCIÓN DE PROYECTO _____ 3

3. ANTECEDENTES _____ 3



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | | |

# 2. ORDEN DE REDACCIÓN DE PROYECTO

En el puerto de Alcudia coexisten zonas de acceso restringido con espacios abiertos al público que, por razones de uso y seguridad requieren de diferentes niveles de alumbrado. Es voluntad de la Autoridad Portuaria de Baleares reducir los costes de los consumos eléctricos gracias a la mejora de la eficiencia energética.

El objeto del contrato ha sido la contratación por parte de la Autoridad Portuaria de Baleares de los servicios de asistencia técnica para la redacción de un Proyecto de actuaciones para la mejora de la eficiencia energética del alumbrado público del puerto de Alcudia.

Por otra parte, con objeto de garantizar la calidad técnica de los trabajos, el proyecto será conforme con el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEIAE-R.D.1890/2008) y con el resto de normativas técnicas aplicables, como la Guía de Gestión Energética en Puertos.

# 3. ANTECEDENTES

En esta línea, en 2014 la APB encargó a ISDEFE la realización de la "Asistencia Técnica para la definición de infraestructuras e inversiones necesarias para la mejora de la eficiencia energética en la prestación del servicio de suministro eléctrico de los puertos de la APB" (P.O. 64.14) en la que se obtuvieron, además del inventario de puntos de alumbrado y un estudio de consumos,


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

recomendaciones sobre medidas de ahorro y eficiencia energética y consideraciones para el cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética en Alumbrado Exterior de las instalaciones existentes.

Se contrató una A.T. dentro de cuyo alcance realizó una auditoría del estado actual de las líneas y canalizaciones de alumbrado, así como de todos los elementos (cableado, luminarias, cuadros y acometidas) que conforman el alumbrado exterior del puerto de Alcudia. Dicha auditoría sirve de base para que, en el ámbito de la misma asistencia técnica, se desarrolle y se redacte este proyecto constructivo destinado a definir las actuaciones para la mejora de la eficiencia energética del alumbrado exterior del puerto de Alcudia.

Se establece como objetivo prioritario la reforma del alumbrado público exterior del puerto de Alcudia por el incumplimiento normativo de las instalaciones actuales.

La instalación actual no cumplen en parte las disposiciones mínimas de seguridad aplicadas a alumbrado público ni la normativa vigente de eficiencia energética de alumbrado exterior, por lo que incumple básicamente el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (tanto el de 1973 como la reforma posterior del 2002) y el RD 1890/2008 de Eficiencia en Alumbrado Exterior.

En parte, los centros de mando instalados no cuentan con elementos de protección, necesarios para la protección frente a derivaciones, y por tanto, frente a contactos directos, encontrándose en estado de inseguridad grave.

En cuanto al RD 1890/2008 y lo que se indica en la Guía de Gestión Energética en Puertos (en su defecto la UNE-EN 12464-2:2016. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores); no se cumplen las siguientes características:

- Eficacia lumínica de las lámparas.
- Flujo luminoso.
- Flujo hemisférico superior instalado de la luminaria (donde proceda).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Iluminancia media horizontal.
- Iluminancia mínima horizontal.
- Índice de deslumbramiento.
- Intensidad lumínica.
- Eficiencia de la lámpara y equipos auxiliares.
- Uniformidad global.
- Uniformidad longitudinal.
- Rendimientos lumínicos.
- Eficacia lumínica.

Además, tras la auditoría energética realizada a principio del 2017 se clasifican las medidas de ahorro energético, presentando el puerto de Alcudia un potencial de ahorro importante. Así pues, se marca el objetivo de ahorro energético, que se desarrolla en el marco del presente contrato.

En fecha de septiembre de 2019 Autoridad Portuaria de Baleares informa Letter Ingenieros de la existencia del proyecto "P.O. 133.18 Mejora de la urbanización de las calles Teodor Canet y Gabriel Roca en el puerto de Alcudia".

Las actuaciones proyectadas en el P.O. 133.18 afectan a tramos de vías y a sistemas de alumbrado pertenecientes a las instalaciones a proyectar en este mismo proyecto P.O. 1096-G. En detalle las actuaciones proyectadas interfieren en correspondencia de las instalaciones de alumbrado público del tramo de Carrer de Teodor Canet y en la zona de cruce (lugar de futura realización de una rotonda, según el P.O.133.18), entre el Carrer Gabriel Roca y el Carrer del Moll Comercial.

En fecha septiembre de 2019, Autoridad Portuaria de Baleares informa Letter Ingenieros de la existencia de "Propuesta de delimitación de espacios y usos portuarios del puerto de Alcudia", en el cual se indica una nueva propuesta del límite de la zona de servicio terrestre, que varía frente al actual, según el cual se proyecta la reforma de las instalaciones de alumbrado público del puerto de Alcudia.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Alcudia, Julio 2020.

El autor del proyecto:




Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# DOCUMENTO Nº1 - ANEJO 3: REPLANTEOS

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

## Noviembre 2020

**Técnico redactor del documento:** **Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**

| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Paolo Dodi – Letter Ingenieros |

Visto bueno por:

Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## INDICE:

1. HISTORIAL DE REVISIONES. _____ 3

2. REPLANTEOS DE LAS OBRAS. _____ 3

3. INSPECCION Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE. _____ 3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 1. HISTORIAL DE REVISIONES.

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 1 | 23/07/2020 | | Creación del documento |
| 2 | 11/11/2020 | Adaptación texto. | |

## 2. REPLANTEOS DE LAS OBRAS.

Dentro del plazo de quince días desde la fecha de adjudicación, el Director de Obras confirmará que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, este deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, confirmando las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

El Contratista propondrá la fecha del replanteo, dentro de un plazo de 7 dias despues de la firma del contrato.

La comprobación del replanteo deberá ser objeto de aprobación por la Dirección de Obras, que dará el visto bueno antes del inicio de las obras e instalaciones.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

## 3. INSPECCION Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE.

Antes de comenzar los trabajos de montaje, el Contratista deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación, equipos, aparatos y conducciones.

En caso de discrepancias entre las medidas realizadas en obra y las que aparecen en Planos, que impidan la correcta realización de los trabajos de acuerdo a la Normativa vigente y a las buenas reglas del arte, el Contratista deberá notificar las anomalías a la Dirección de Obras para las oportunas rectificaciones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Alcudia, Noviembre 2020.

El autor del proyecto:




Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# DOCUMENTO Nº1

# ANEJO 4: INFORME GEOTÉCNICO

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

## Julio 2020

**Técnico redactor del documento:** **Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**

| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

## ÍNDICE


1. HISTORIAL DE REVISIONES _____ 3
2. JUSTIFICACIÓN _____ 3


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | | |

# 2. JUSTIFICACIÓN

Los trabajos a realizar en las obras de este proyecto implicarán la construcción de elementos estructurales que transmitirán cargas al terreno, pero no se considera necesario la realización de un estudio geotécnico del terreno por las siguientes razones:

- Actualmente ya existe una instalación de alumbrado exterior. Esta instalación está realizada con cimentaciones de columnas y/o báculos para sustentación de las luminarias. La nueva instalación se usaran cimentaciones iguales o de similares características y, por tanto, las cargas transmitidas al terreno natural serán prácticamente idénticas a las actuales cargas.

- En relación a las edificaciones existentes, no se modificarán. Por tanto, no afecta.
- En la actual instalación y edificaciones no se han visto ni detectado incorrectos estados de conservación ni deficiencias punibles a la instalación de alumbrado público.

Por tanto, no se considera necesario la realización del estudio geotécnico adicional.

Por último, los trabajos de enrasado y dotación de pavimentos se han proyectado atendiendo a las características de los pavimentos existentes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Alcudia, Julio 2020.

El autor del proyecto:




Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# DOCUMENTO Nº1

# ANEJO 5: SERVICIOS O INFRAESTRUCTURAS AFECTADOS

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

## Julio 2020

**Técnico redactor del documento: Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**

| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Letter ingenieros C.I.F. B-19522028<br>Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028<br>Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

## ÍNDICE


1.HISTORIAL DE REVISIONES ____ 3

2.SERVICIOS O INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS ____ 3

3.PROCEDIMIENTOS ____ 4

3.1.Cruce línea eléctrica con instalación de agua. ____ 4

3.2.Cruce línea eléctrica con instalación de aguas pluviales, fecales… ____ 5

3.3.Proximidades y paralelismos de línea eléctrica con instalación de agua. ____ 5

3.4.Proximidades y paralelismos de línea eléctrica con instalación de agua pluviales, fecales… ____ 6

3.5.Cruce de línea eléctrica con instalación de gas. ____ 6

3.6.Proximidades y paralelismos de línea eléctrica con instalación de gas. ____ 8

3.7.Cruce de línea eléctrica con instalación de telecomunicación. ____ 9

3.8.Proximidades y paralelismos de línea eléctrica con instalación de telecomunicación. ____ 10

3.9.Cruce de línea eléctrica con otra instalación eléctrica. ____ 11

3.10. Proximidades y paralelismos de línea eléctrica con instalación eléctrica. ____ 12

3.11. Previsión de servicios afectados. ____ 14

4.INTERFERENCIAS EN RELACIÓN A LA EXPLOTACION PORTUARIA ____ 14


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | | |

# 2. SERVICIOS O INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS

Una parte del ámbito de las obras afectará a aceras y calzadas dentro de la zona urbana municipal (aunque perteneciendo a la límite de Autoridad Portuaria) y, por tanto, dotadas de servicios urbanísticos de agua potable, alumbrado público, redes de telecomunicaciones, redes de baja tensión, redes de saneamiento, etc.

Por todo esto, y presuponiéndose que habrá interferencias entre las diferentes redes, la contrata usará todos los medios necesarios para no interferir en el normal funcionamiento de estas instalaciones, así como la expresa comunicación a cada una de las compañías afectadas, con el objeto de que dichas empresas proporcionen el personal necesario, para llevar cabo las obras con el menor número de incidencias posibles, durante la ejecución de las obras.

Autoridad Portuaria de Baleares ha facilitado en parte, información sobre las instalaciones de otros servicios que discurren por la zona de actuación, para su conocimiento de la empresa ejecutora con el fin de minimizar las interferencias con el suministro de éstas durante la ejecución de las obras. Asimismo, en el proyecto se han realizado una serie de planos, indicando los puntos o zonas conflictivas en las que pudiera haber una intersección de las nuevas redes con las existentes.


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# 3. PROCEDIMIENTOS

A continuación se describen los procedimientos a seguir en cada una de las instalaciones que confluyen con las nuevas, distinguiendo entre cruce de instalaciones, la posibilidad de paralelismos y proximidades de éstas.

## 3.1. Cruce línea eléctrica con instalación de agua.

En primer lugar se realizará una inspección visual de la zona en cuestión, ubicando las arquetas de la instalación ya que éstas reportan información real de la distribución de la red. Previo a la realización de cualquier percusión con maquinaria, se procederá a realizar una cata, y de esta forma cerciorar la profundidad de la instalación de agua. En el caso de no localizar ninguna instalación superficial (tipo arquetas) se procederá a realizar la cata, en la ubicación marcada en los planos y en el replanteo. Para la apertura de la cata se usaran medios mecánicos para cortar el panot, hormigón o aglomerado que hubiese en la superficie. Una vez retirado éste, se podrá utilizar el martillo compresor para profundizar aproximadamente 15 cm. Si una vez alcanzada dicha profundidad no se han localizado las instalaciones indagadas, se continuará el sondeo de la cata de forma manual con el propósito de no dañar la red.

Si con la cata se alcanza la profundidad necesaria marcada en los planos de detalle de las zanjas para esa zona y no se ha localizado instalaciones, por encontrarse a más profundidad o por error u omisión en los planos, la cata habrá finalizado. Si por el contrario, las instalaciones existentes se encuentren a una profundidad que intercepte con la profundidad necesaria de la zanja de esta zona se someterá al siguiente procedimiento:

- Al ser una instalación hídrica, la distribución eléctrica deberá ir siempre que sea posible por encima de la instalación de agua, y se evitará realizar el cruzamiento vertical con juntas o empalmes, tal y como establece la ITC-07 del RBT.
- En el caso de que la canalización eléctrica no tenga la profundidad indicada en los planos de proyecto:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Si se encuentra en acera, se procederá a hormigonar la zanja por completo y a medio metro a cada lado del cruce.
- En el caso que se encuentre en una zona de tráfico rodado, además de ir hormigonado, se colocará un mallazo con varilla de 5 o 6 mm y la cuadrilla será de 150 mm a una profundad de 20 cm del rasante, y que sobresalga medio metro por cada lado del cruce con el objetivo de repartir las cargas mecánicas que se puedan producir en ese punto. Este mallazo llegará hasta medio metro a cada lado del cruce.

### 3.2. Cruce línea eléctrica con instalación de aguas pluviales, fecales…

En este caso tendrá la misma aplicación que en el caso de cruce con canalización de agua.

### 3.3. Proximidades y paralelismos de línea eléctrica con instalación de agua.

En primer lugar se realizará una inspección visual de la zona en cuestión, ubicando las arquetas de la instalación ya que éstas reportan información real de la distribución de la red. Previo a la realización de cualquier percusión con maquinaria, se procederá a realizar una cata, y de esta forma cerciorar la profundidad de la instalación de agua. En el caso de no localizar ninguna instalación superficial (tipo arquetas) se procederá a realizar la cata, en la ubicación marcada en los planos y en el replanteo. Para la apertura de la cata se usaran medios mecánicos para cortar el panot, hormigón o aglomerado que hubiese en la superficie. Una vez retirado éste, se podrá utilizar el martillo compresor para profundizar aproximadamente 15 cm. Si una vez alcanzada dicha profundidad no se han localizado las instalaciones indagadas, se continuará el sondeo de la cata de forma manual con el propósito de no dañar la red.

En la medida de lo posible, se intentarán aprovechar las catas realizadas en los sondeos de interferencia con otras instalaciones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Si con la cata se alcanza la profundidad necesaria marcada en los planos de detalle de las zanjas para esa zona y no se ha localizado instalaciones, por encontrarse a más profundidad o por error u omisión en los planos, la cata habrá finalizado y se continuará la apertura de zanjas con diligencia por si la red que discurre en paralelo está trazada rectilínea, y por cualquier circunstancia haya sufrido un "quebrado" y pueda interferir en la nueva instalación. Se deberán de tener en cuenta las siguientes premisas para las proximidades y paralelismos:

- Al ser una instalación de agua se aplicaran las normas establecidas en la ITC-07 del RBT.
- En el caso de que la zanja no tenga la profundidad indicada en los planos de proyecto:
    - Se desplazará la zanja a zona de no interferencias, manteniendo las premisas establecidas en el proyecto
    - En el caso que exista una acumulación de las distintas instalaciones y no se pueda tener la profundidad que se ha marcado en los planos, se deberá de realizar las mismas premisas indicadas en los cruces de este tipo de instalaciones.

### 3.4. Proximidades y paralelismos de línea eléctrica con instalación de agua pluviales, fecales…

En este caso tendrá la misma aplicación que en el caso del paralelismo y proximidad de canalización de agua.

### 3.5. Cruce de línea eléctrica con instalación de gas.

En primer lugar se realizará una inspección visual de la zona en cuestión, ubicando las arquetas de la instalación ya que éstas reportan información real de la distribución de la red. Previo a la realización de cualquier percusión con maquinaria, se procederá a realizar una cata, y de esta forma cerciorar la profundidad de la instalación de gas. En el caso de no localizar ninguna

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

instalación superficial (tipo arquetas) se procederá a realizar la cata, en la ubicación marcada en los planos y en el replanteo. Para la apertura de la cata se usaran medios mecánicos para cortar el panot, hormigón o aglomerado que hubiese en la superficie. Una vez retirado éste, se podrá utilizar el martillo compresor para profundizar aproximadamente 15 cm. Si una vez alcanzada dicha profundidad no se han localizado las instalaciones indagadas, se continuará el sondeo de la cata de forma manual con el propósito de no dañar la red.

Si con la cata se alcanza la profundidad necesaria marcada en los planos de detalle de las zanjas para esa zona y no se ha localizado instalaciones, por encontrarse a más profundidad o por error u omisión en los planos, la cata habrá finalizado. Si por el contrario, las instalaciones existentes se encuentren a una profundidad que intercepte con la profundidad necesaria de la zanja de esta zona se someterá al siguiente procedimiento:

- Al ser una instalación de gas, se evitará realizar el cruzamiento vertical con juntas o empalmes, tal y como establece la ITC-07 del RBT.
- En el caso de que la canalización eléctrica no pueda tener la profundidad indicada en los planos de proyecto:
    - Si se encuentra en acera, se procederá a hormigonar la zanja por completo y a medio metro a cada lado del cruce.
    - En el caso de que se encuentre en una zona de tráfico rodado, además de ir hormigonado, se colocará un mallazo con varilla de 5 o 6 mm y la cuadrilla será de 150 mmm a una profundad de 20 cm del rasante, y que sobresalga medio metro por cada lado del cruce con el objetivo de repartir la cargas mecánicas que se puedan producir en ese punto. Este mallazo llegara hasta medio metro a cada lado del cruce.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

### 3.6. Proximidades y paralelismos de línea eléctrica con instalación de gas.

En primer lugar se realizará una inspección visual de la zona en cuestión, ubicando las arquetas de la instalación ya que éstas reportan información real de la distribución de la red. Previo a la realización de cualquier percusión con maquinaria, se procederá a realizar una cata, y de esta forma cerciorar la profundidad de la instalación de gas. En el caso de no localizar ninguna instalación superficial (tipo arquetas) se procederá a realizar la cata, en la ubicación marcada en los planos y en el replanteo. Para la apertura de la cata se usaran medios mecánicos para cortar el panot, hormigón o aglomerado que hubiese en la superficie. Una vez retirado éste, se podrá utilizar el martillo compresor para profundizar aproximadamente 15 cm. Si una vez alcanzada dicha profundidad no se han localizado las instalaciones indagadas, se continuará el sondeo de la cata de forma manual con el propósito de no dañar la red.

En la medida de lo posible, se intentarán aprovechar las catas realizadas en los sondeos de interferencia con otras instalaciones.

Si con la cata se alcanza la profundidad necesaria marcada en los planos de detalle de las zanjas para esa zona y no se ha localizado instalaciones, por encontrarse a más profundidad o por error u omisión en los planos, la cata habrá finalizado y se continuará la apertura de zanjas con diligencia por si la red que discurre en paralelo está trazada rectilínea, y por cualquier circunstancia haya sufrido un "quebrado" y pueda interferir en la nueva instalación. Se deberán de tener en cuenta las siguientes premisas para las proximidades y paralelismos:

- Al ser una instalación de gas, se intentará mantener una distancia mínima de 0,20 m con la proyección horizontal y se aplicarán las normas de la ITC-07 del RBT.
- En el caso de que la zanja no tenga la profundidad indicada en los planos de proyecto:
    - Se desplazará la zanja a zona de no interferencias, manteniendo las premisas establecidas en el proyecto

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- En el caso que exista una acumulación de las distintas instalaciones y no se pueda tener la profundidad que se ha marcado en los planos, se deberá de realizar las mismas pautas indicadas en los cruces de este tipo de instalaciones.

### 3.7. Cruce de línea eléctrica con instalación de telecomunicación.

En primer lugar se realizará una inspección visual de la zona en cuestión, ubicando las arquetas de la instalación ya que éstas reportan información real de la distribución de la red. Previo a la realización de cualquier percusión con maquinaria, se procederá a realizar una cata, y de esta forma cerciorar la profundidad de la red de telecomunicaciones. En el caso de no localizar ninguna instalación superficial (tipo arquetas) se procederá a realizar la cata, en la ubicación marcada en los planos y en el replanteo. Para la apertura de la cata se usaran medios mecánicos para cortar el panot, hormigón o aglomerado que hubiese en la superficie. Una vez retirado éste, se podrá utilizar el martillo compresor para profundizar aproximadamente 15 cm. Si una vez alcanzada dicha profundidad no se han localizado las instalaciones indagadas, se continuará el sondeo de la cata de forma manual con el propósito de no dañar la red.

Si con la cata se alcanza la profundidad necesaria marcada en los planos de detalle de las zanjas para esa zona y no se ha localizado instalaciones, por encontrarse a más profundidad o por error u omisión en los planos, la cata habrá finalizado. Si por el contrario, las instalaciones existentes se encuentren a una profundidad que intercepte con la profundidad necesaria de la zanja de esta zona se someterá al siguiente procedimiento:

- Al ser una instalación de telecomunicación se aplicaran las normas de la ITC-07 del RBT.
- En el caso de que la canalización eléctrica no tenga la profundidad indicada en los planos de proyecto:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Si se encuentra en acera, se procederá a hormigonar la zanja por completo y a medio metro a cada lado del cruce.
- En el caso que se encuentre en una zona de tráfico rodado, además de ir hormigonado, se colocara un mallazo con varilla de 5 o 6 mm y la cuadrilla será de 150 mmm a una profundad de 20 cm del rasante, y que sobresalga medio metro por cada lado del cruce con el objetivo de repartir la cargas mecánicas que se puedan producir en ese punto. Este mallazo llegara hasta medio metro a cada lado del cruce.

### 3.8. Proximidades y paralelismos de línea eléctrica con instalación de telecomunicación.

En primer lugar se realizará una inspección visual de la zona en cuestión, ubicando las arquetas de la instalación ya que éstas reportan información real de la distribución de la red. Previo a la realización de cualquier percusión con maquinaria, se procederá a realizar una cata, y de esta forma cerciorar la profundidad de la red de telecomunicaciones. En el caso de no localizar ninguna instalación superficial (tipo arquetas) se procederá a realizar la cata, en la ubicación marcada en los planos y en el replanteo. Para la apertura de la cata se usaran medios mecánicos para cortar el panot, hormigón o aglomerado que hubiese en la superficie. Una vez retirado éste, se podrá utilizar el martillo compresor para profundizar aproximadamente 15 cm. Si una vez alcanzada dicha profundidad no se han localizado las instalaciones indagadas, se continuará el sondeo de la cata de forma manual con el propósito de no dañar la red.

En la medida de lo posible, se intentarán aprovechar las catas realizadas en los sondeos de interferencia con otras instalaciones.

Si con la cata se alcanza la profundidad necesaria marcada en los planos de detalle de las zanjas para esa zona y no se ha localizado instalaciones, por encontrarse a más profundidad o por error u omisión en los planos, la cata habrá finalizado y se continuará la apertura de zanjas con

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

diligencia por si la red que discurre en paralelo está trazada rectilínea, y por cualquier circunstancia haya sufrido un "quebrado" y pueda interferir en la nueva instalación. Se deberán de tener en cuenta las siguientes premisas para las proximidades y paralelismos:

- Al ser una instalación de telecomunicación se aplicaran las normas de la ITC-07 del RBT.
- En el caso de que la zanja no tenga la profundidad indicada en los planos de proyecto:
    - Será necesario desplazar la zanja para no interferir en las instalaciones existentes.
    - En el caso que exista una acumulación de las distintas instalaciones y no se pueda tener la profundidad que se ha marcado en los planos, se deberá de realizar las mismas pautas indicadas en los cruces de este tipo de instalaciones.

### 3.9. Cruce de línea eléctrica con otra instalación eléctrica.

En primer lugar se realizará una inspección visual de la zona en cuestión, ubicando las arquetas de la instalación ya que éstas reportan información real de la distribución de la red. Previo a la realización de cualquier percusión con maquinaria, se procederá a realizar una cata, y de esta forma cerciorar la profundidad de la red eléctrica. En el caso de no localizar ninguna instalación superficial (tipo arquetas) se procederá a realizar la cata, en la ubicación marcada en los planos y en el replanteo. Para la apertura de la cata se usaran medios mecánicos para cortar el panot, hormigón o aglomerado que hubiese en la superficie. Una vez retirado éste, se podrá utilizar el martillo compresor para profundizar aproximadamente 15 cm. Si una vez alcanzada dicha profundidad no se han localizado las instalaciones indagadas, se continuará el sondeo de la cata de forma manual con el propósito de no dañar la red.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Se deberá extremar la precaución, puesto que, aun siendo exigido, no siempre estas instalaciones poseen la cinta señalizadora que indica la existencia de una distribución eléctrica.

Si con la cata se alcanza la profundidad necesaria marcada en los planos de detalle de las zanjas para esa zona y no se ha localizado instalaciones, por encontrarse a más profundidad o por error u omisión en los planos, la cata habrá finalizado. Si por el contrario, las instalaciones existentes se encuentren a una profundidad que intercepte con la profundidad necesaria de la zanja de esta zona se someterá al siguiente procedimiento:

- En el caso de que la instalación interceptada sea de alta tensión, la distribución eléctrica deberá ir siempre que sea posible por encima de la distribución de alta tensión, tal y como se establece en la ITC-07 del RBT.
- En el caso de que la canalización eléctrica no tenga la profundidad indicada en los planos de proyecto:
    - Si se encuentra en acera, se procederá a hormigonar la zanja por completo y a medio metro a cada lado del cruce.
    - En el caso que se encuentre en zona de tráfico rodado, además de ir hormigonado, se colocará un mallazo con varilla de 5 o 6 mm y la cuadrilla será de 150 mmm a una profundad de 20 cm del rasante, y que sobresalga medio metro por cada lado del cruce con el objetivo de repartir la cargas mecánicas que se puedan producir en ese punto. Este mallazo llegará hasta medio metro a cada lado del cruce.

### 3.10. Proximidades y paralelismos de línea eléctrica con instalación eléctrica.

En primer lugar se realizará una inspección visual de la zona en cuestión, ubicando las arquetas de la instalación ya que éstas reportan información real de la distribución de la red. Previo a la realización de cualquier percusión con maquinaria, se procederá a realizar una cata, y de esta forma cerciorar la profundidad de la red eléctrica. En el caso de no localizar ninguna instalación

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

superficial (tipo arquetas) se procederá a realizar la cata, en la ubicación marcada en los planos y en el replanteo. Para la apertura de la cata se usaran medios mecánicos para cortar el panot, hormigón o aglomerado que hubiese en la superficie. Una vez retirado éste, se podrá utilizar el martillo compresor para profundizar aproximadamente 15 cm. Si una vez alcanzada dicha profundidad no se han localizado las instalaciones indagadas, se continuará el sondeo de la cata de forma manual con el propósito de no dañar la red.

En la medida de lo posible, se intentarán aprovechar las catas realizadas en los sondeos de interferencia con otras instalaciones.

Si con la cata se alcanza la profundidad necesaria marcada en los planos de detalle de las zanjas para esa zona y no se ha localizado instalaciones, por encontrarse a más profundidad o por error u omisión en los planos, la cata habrá finalizado y se continuará la apertura de zanjas con diligencia por si la red que discurre en paralelo está trazada rectilínea, y por cualquier circunstancia haya sufrido un "quebrado" y pueda interferir en la nueva instalación. Se deberán de tener en cuenta las siguientes premisas para las proximidades y paralelismos:

- Al ser una instalación eléctrica se aplicarán las normas de la ITC-07 del RBT ya sean de baja o alta tensión.
- En el caso de que la zanja no tenga la profundidad indicada en los planos de proyecto:
    - Será necesario desplazar la zanja para con el objetivo de no interferir en las instalaciones existentes.
    - En el caso que exista una acumulación de las distintas instalaciones y no se pueda tener la profundidad que se ha marcado en los planos, se deberá de realizar las mismas pautas indicadas en los cruces de este tipo de instalaciones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

### 3.11. Previsión de servicios afectados.

Del estudio y comprobaciones de los servicios actualmente existentes en La Alcudia, procede la afección de algunos de estos, en la realización de las canalizaciones necesarias para la reforma de las instalaciones de alumbrado exterior.

En detalle y por calle, procede la afección de los siguientes servicios:

- Entrada instalaciones portuarias: posible cruce con línea de abastecimiento;
- Muelle pesquero: posible cruce con línea de pluviales;
- Zona entrada estación marítima: posible cruce con línea de pluviales, de abastecimiento y de instalaciones varias;
- Zona muelle comercial: posible cruce con línea de pluviales, de abastecimiento y de instalaciones varias.

## 4. INTERFERENCIAS EN RELACIÓN A LA EXPLOTACION PORTUARIA

El programa de trabajo propuesto por el Contratista deberá elaborarse de manera que no interfiera la explotación portuaria y que si ello ocurriera, tendrá el obligo de modificarlo para evitarlo sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por dicho motivo.

Las obras proyectadas corresponden a diferentes zonas del puerto de Alcudia: paseo marítimo peatonal, tramos de vía con tráfico rodado y zonas exclusivas restringidas de las instalaciones portuarias.

El Contratista, especialmente en las zonas portuarias restringidas, deberá elaborar su planificación de ejecución y realización de los trabajos, en función y concorde con las previsiones, actividades y planificaciones de Autoridad Portuaria de Baleares.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Cualquier suspensión de servicios y actividades portuarias, deberá ser la última posibilidad a adoptar, estudiando en primera estancia cualquier otra afección menos relevante y siempre con un adecuado preaviso y bajo aceptación a priori por parte de APB.

Alcudia, Julio 2020.

El autor del proyecto:




Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# DOCUMENTO Nº1
# ANEJO 6: INFORMACIÓN URBANÍSTICA
# DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

**Noviembre 2020**

**Técnico redactor del documento: Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**

| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Letter ingenieros C.I.F. B-19522028<br>Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028<br>Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo – Autoridad Portuaria de Baleares | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## ÍNDICE

1. HISTORIAL DE REVISIONES ____ 3

2. INFORMACIÓN URBANÍSTICA. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS ____ 3

3. NORMATIVA URBANÍSTICA ____ 7

3.1. ESTATAL ____ 7

3.1.1. NORMATIVA ESTATAL SUPLETORIA ____ 7

3.2.NORMATIVA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA ____ 7

3.3. NORMATIVA MUNICIPAL ____ 8

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | | |
| 2 | 11/11/2020 | Normas Derogadas | |

## 2. INFORMACIÓN URBANÍSTICA. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

Se proyecta la reforma del alumbrado público del puerto de Alcudia. La extensión se encuentra ya urbanizada (véanse planos de Situación y Emplazamiento), existiendo actualmente infraestructuras y redes de todo tipo: electricidad, telecomunicaciones, recursos hídricos, etc.

Los terrenos donde se realizará la reforma del alumbrado son de titularidad pública y, por tanto, hay total disponibilidad para realizar la reforma del alumbrado público.




*Instalaciones portuarias de Alcudia. Fuente: Catastro.*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO



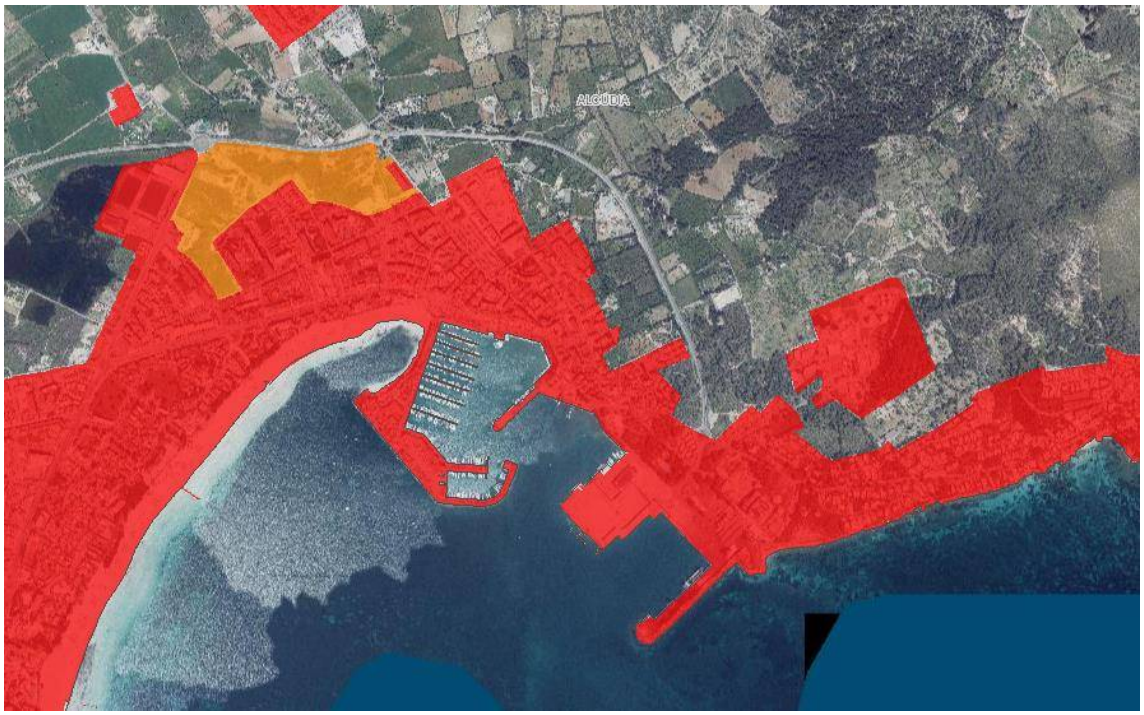

*Imagen desde satélite. Fuente: Google Map*

Se ha realizado consulta en la Dirección General de Ordenación del Territorio del Govern de Illes Balears, a través del aplicativo **SITIBSA** (Serveis d'Informació Territorial de les Illes Balears) y se puede concluir que:

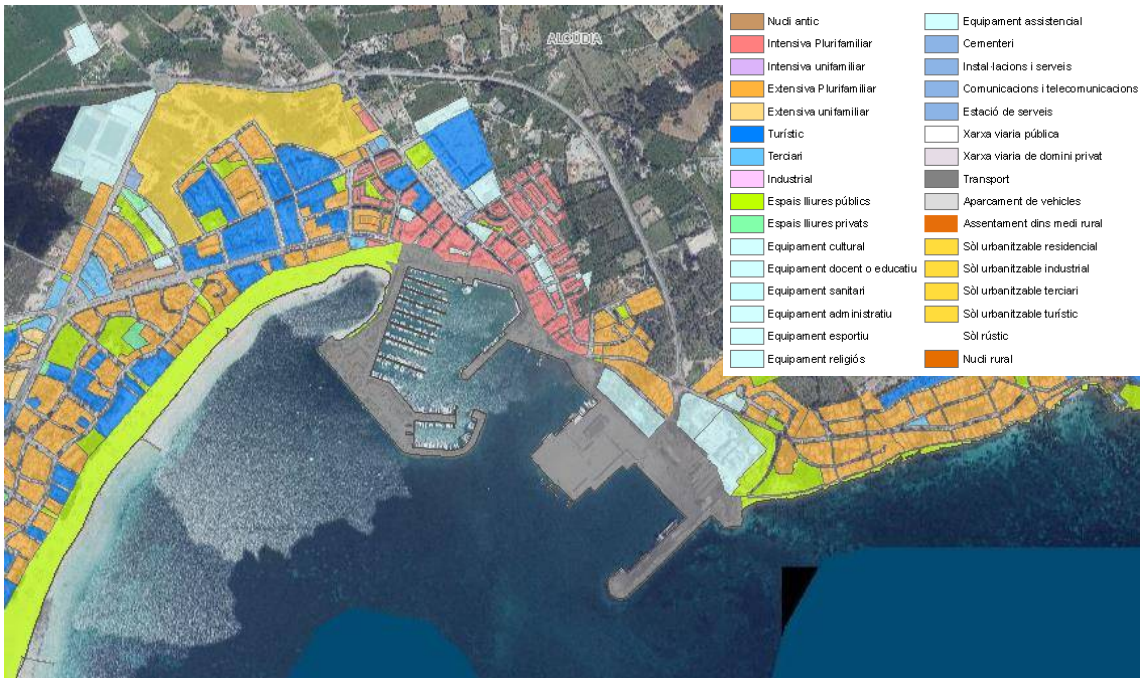
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO




*Suelo urbanizado y suelo urbanizable. Fuente: SITIBSA.*

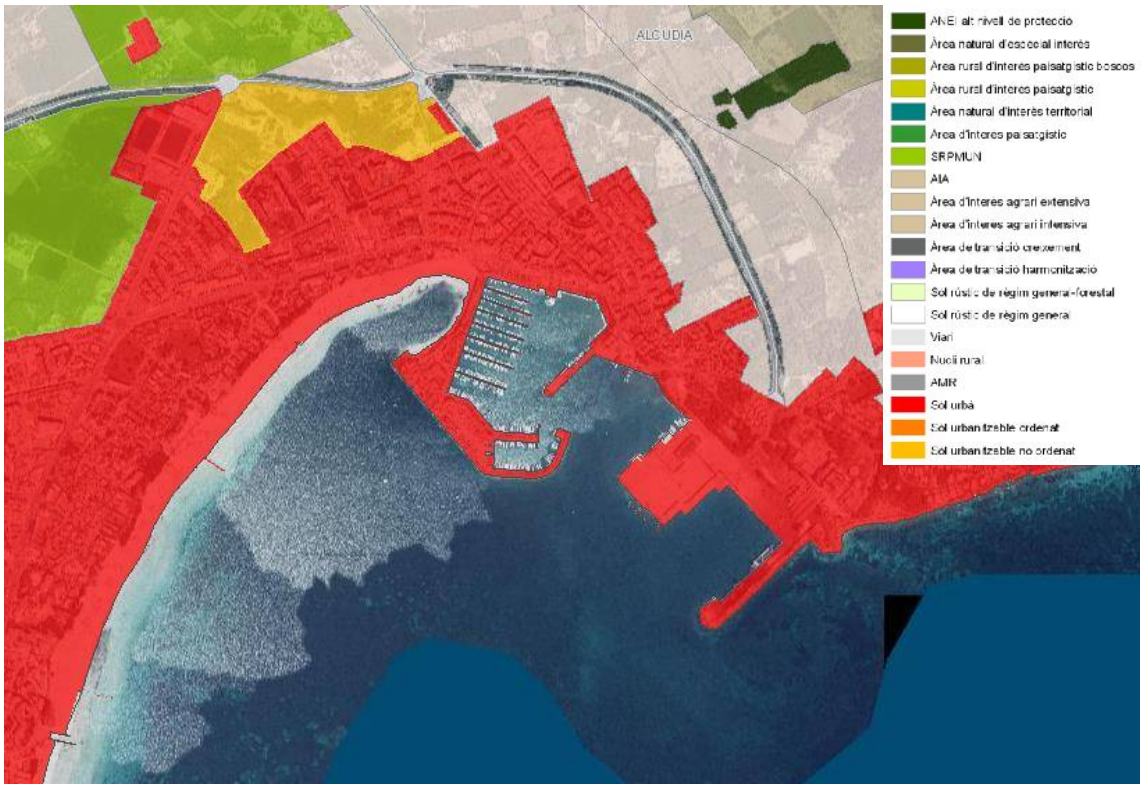



*Calificación del suelo. Fuente: SITIBSA.*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**




*Categorías del suelo. Fuente: SITIBSA.*

- **No existen espacios naturales protegidos** en la zona circundante al polígono.
- **No existen zonas de riesgo sísmico** significativo.
- Las **zonas de riesgo de inundación y de desprendimiento quedan fuera** de los límites de la zona de actuación.
- **No existe acuífero** bajo la zona de estudio.
- Toda la extensión a reformar es de **titularidad pública.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# 3. NORMATIVA URBANÍSTICA

## 3.1. ESTATAL

- Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- RD 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Valoraciones de la Ley de Suelo.

### 3.1.1. NORMATIVA ESTATAL SUPLETORIA

- Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento Urbanístico.
- RD 3288/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión Urbanística.
- Real Decreto 2187/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística.
- Real Decreto 1346/1976, de 9 de abril, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.

## 3.2. NORMATIVA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA

- Ley 7/2012, de 13 de junio, de medidas urgentes para la Ordenación Urbanística Sostenible.
- Ley 10/2010, de 27 de julio, de medidas urgentes relativas a determinadas infraestructuras y equipamientos de interés general en materia de Ordenación Territorial, Urbanismo y de Impulso a la Inversión.
- Ley 4/2008, de 14 de mayo, de medidas urgentes para un desarrollo territorial sostenible de las Illes Balears.
- Ley 8/2003, de 25 de noviembre, de medidas urgentes en materia de Ordenación Territorial y Urbanismo.
- Ley 14/2000, de 21 de diciembre, de Ordenación Territorial.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- Lay 9/1999, de 6 de octubre, de medidas cautelares y de emergencia relativas a la Ordenación del Territorio y el Urbanismo.
- Ley 1/1991, de 30 de enero, que regula los espacios naturales y el régimen urbanístico de las áreas de especial protección.
- Ley 6/1999, de 3 de abril, de las Directrices de Ordenación Territorial de las Islas Baleares y Medidas Tributarias.
- Decret 20/2003, de 28 de febrer, pel qual s'aprova el Reglament de supressió de barreres arquitectòniques.
- Ley 12/2017, de 29 de diciembre, de urbanismo de las Illes Balears.

## 3.3. NORMATIVA MUNICIPAL

- Plan Municipal de Ordenación Urbana, POUM.
- Normes Subsidiàries de Planejament del Municipi d'Alcúdia.

Alcudia, Noviembre 2020.

El autor del proyecto:




Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# DOCUMENTO Nº1

## ANEJO 7: CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN EN MATERIA DE SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

**Julio 2020**

**Técnico redactor del documento: Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**

| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Letter ingenieros C.I.F. B-19522028 | Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028 |
| Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## ÍNDICE


1. HISTORIAL DE REVISIONES ____ 3

2. INTRODUCCIÓN ____ 3

3. OTRA NORMATIVA DE APLICACIÓN ____ 3

4. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS ____ 4



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | | |

# 2. INTRODUCCIÓN

El Decreto 110/2010 de 15 de octubre, por el cual se aprueba el Reglamento para la mejora de la accesibilidad y la supresión de barreras arquitectónicas, es de aplicación a cualquier actuación pública o privada en materia de transporte, urbanismo o edificación que se haga en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares.

Este documento se desarrolla e integra de acuerdo con lo indicado en el documento Normes Subsidiàries de Planejament Vigent del Excelentísimo Ayuntamiento de Alcudia, concretamente en el Capítulo VI.

# 3. OTRA NORMATIVA DE APLICACIÓN

En materia de accesibilidad existen normativas que contemplan ciertos aspectos de medidas de protección, que se tendrán en cuenta cuando se trabaje en zonas de tránsito y dominio público, así como en obras de edificación:

- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación y utilización para el


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

acceso y utilización de los medios de transporte para personas con discapacitado.

- Decreto 110/2010, de octubre, por el cual de aprueba el Reglamento para la mejora de la accesibilidad y la supresión de barreras arquitectónicas.
- Decreto 20/2003, de 28 de febrero, por el cual se aprueba el Reglamento de supresión de barreras arquitectónicas.

## 4. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

En la vía pública se pueden dar situaciones que pueden generar dificultades y riesgos a cualquier persona que circule por la misma, por lo que se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

a. Itinerarios de paso en zonas de obras de pavimentación e itinerarios alternativos.
b. Zanjas hechas por obras de mantenimiento o reparación de la red telefónica, alcantarillado o servicios de conductos, vados de peatones, etc.
c. Obras puntuales, reposición del pavimento, agujeros hechos en la acera, tapas de registro sin protección, etc.
d. Acopio de materiales en obras en curso, así como herramientas de trabajo y maquinaria utilizadas en obra y vallas de protección.
e. Señalizaciones e índice de luminosidad.

Estas situaciones suponen un estorbo para las personas que forman un flujo dinámico en las calles.

Los elementos sin protección y señalización adecuada suponen un peligro para las personas cuando se encuentran en los itinerarios peatonales.

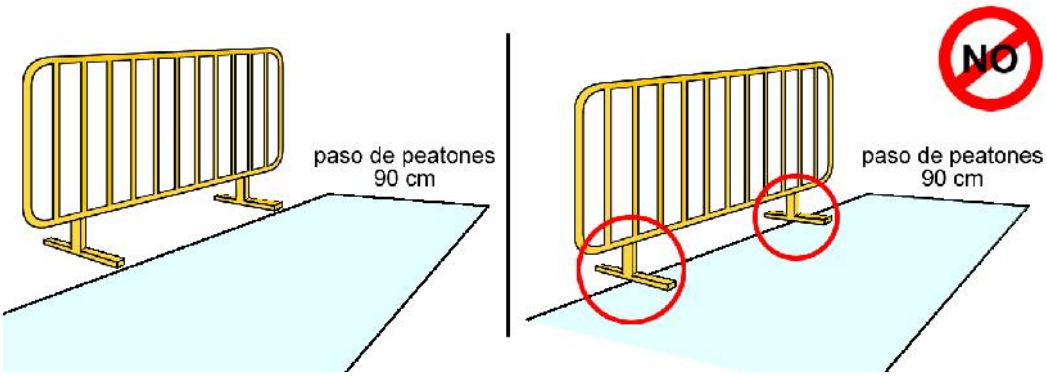
Para una correcta señalización y protección de las obras en la vía pública se adoptarán los criterios a continuación mencionados:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- **Barreras/valla delimitadoras**

Pasos provisionales para peatones en zonas de obra:

- Ancho de paso libre de 0,90m.
- Altura libre de 2,20m.
- Iluminación mínima de 10lux a nivel de suelo para alertar de la presencia de posibles obstáculos o desniveles.
- Ambos lados estarán protegidos con barreras resistentes, con trazado continuo, fijadas en el suelo y con una altura mínima de 0,90 m.
- Las vallas delimitadoras no deben invadir los 0,90m de la banda de paso de los peatones.
- Disponer de una señalización de advertencia con luces anaranjadas o rojizas, al inicio y final del cierre, y cada 50 m o fracción.
- Se debe garantizar la iluminación en todo el recorrido del itinerario peatonal de la zona de obras.
- Todo perímetro de la obra debe estar perfectamente cerrado mediante sistemas o elementos continuos y estables, y una altura mínima de 0,90 m.

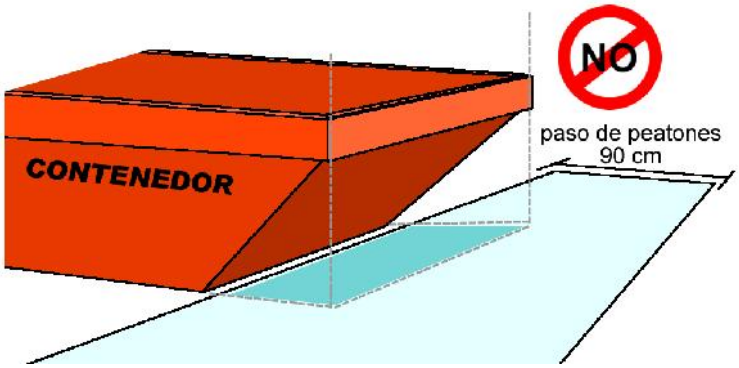



- **Contenedores de material y escombros**

- No pueden invadir los 0,90 m de la banda del paso de peatones.

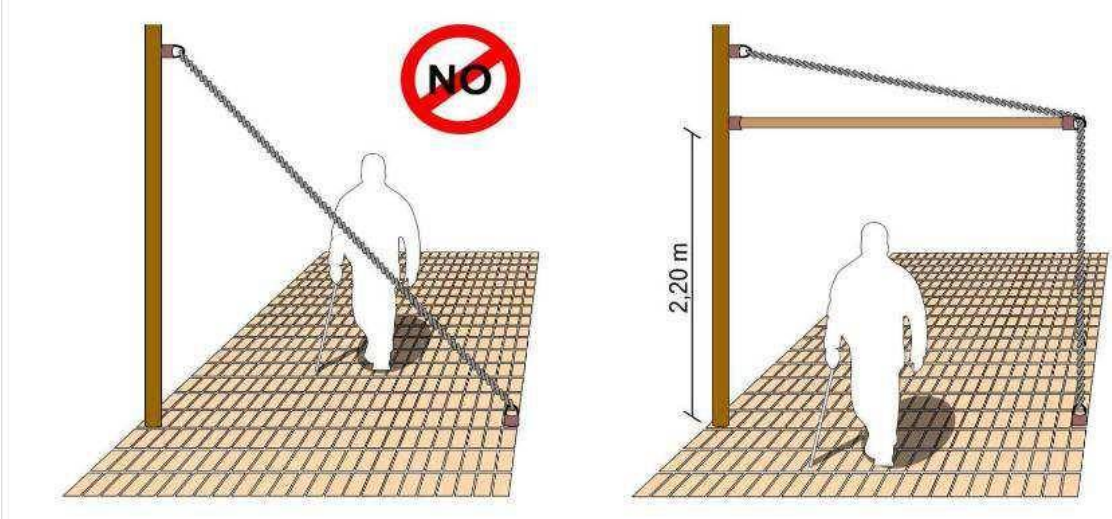
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- Se prestará una atención especial a materiales volados en contenedores o acopios y se debe evitar que invadan la franja libre.




- **Elementos de sujeción**

Los elementos de sujeción, como cables tensores, no invadirán la banda de paso de los peatones.

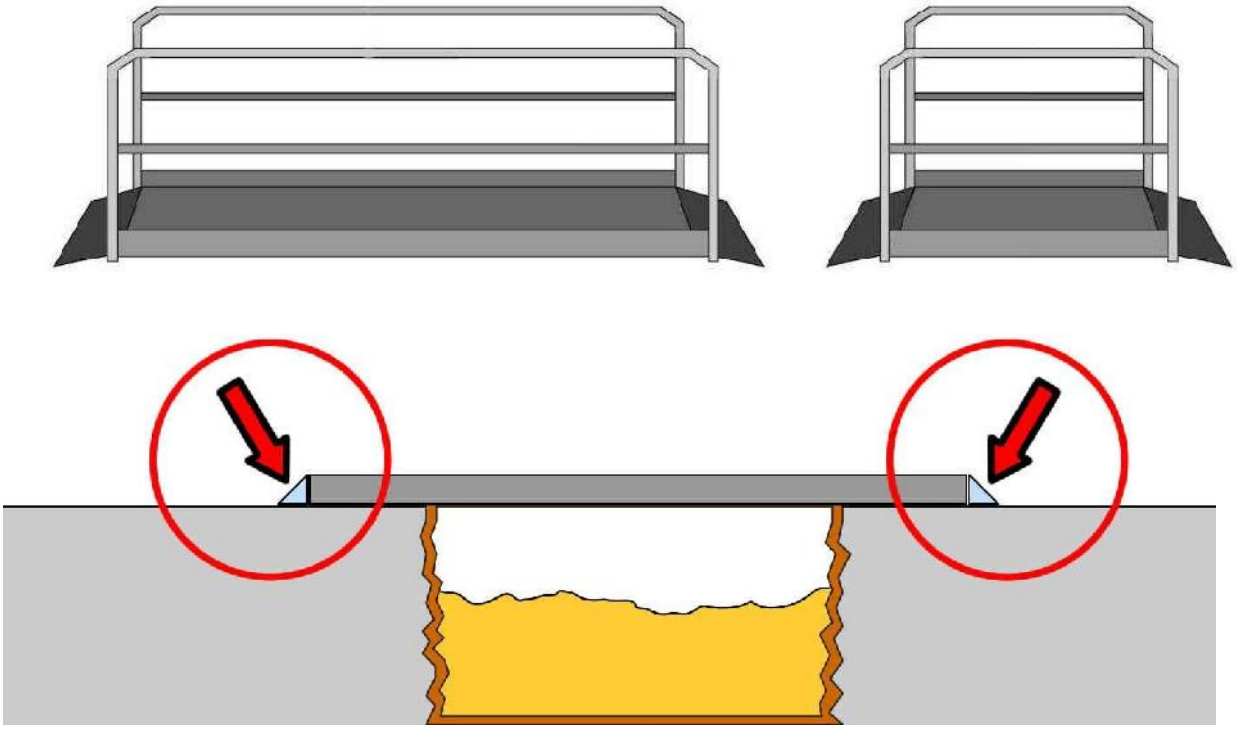



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- **Pasarela de paso provisional**

Las pasarelas transitables:

- En el caso de zanjas, deben ser homologadas, accesibles y con barandilla a ambos lados.
- Se deberán utilizar pasarelas homologadas cuando el espacio de actuación de la obra afecte a accesos a viviendas o comercios y deberán ser seguros y practicables.
- Si el espacio de actuación de la obra afecta a zonas donde circulan vehículos se deben emplear pasarelas salva-zanjas donde sea necesario para facilitar el paso y deberán ser homologadas y resistir vehículos de hasta 5t.

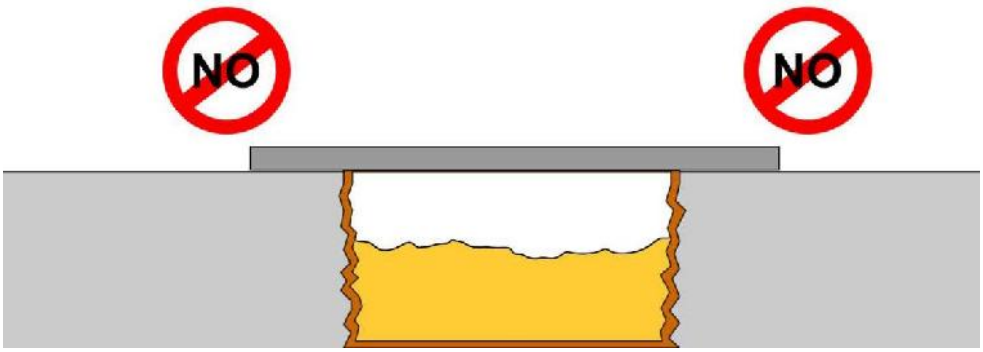


**Ejemplo de pasarelas practicables para peatones**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO












**Ejemplo de pasarelas para vehículos**

- **Planos inclinados provisionales y accesos a obras**

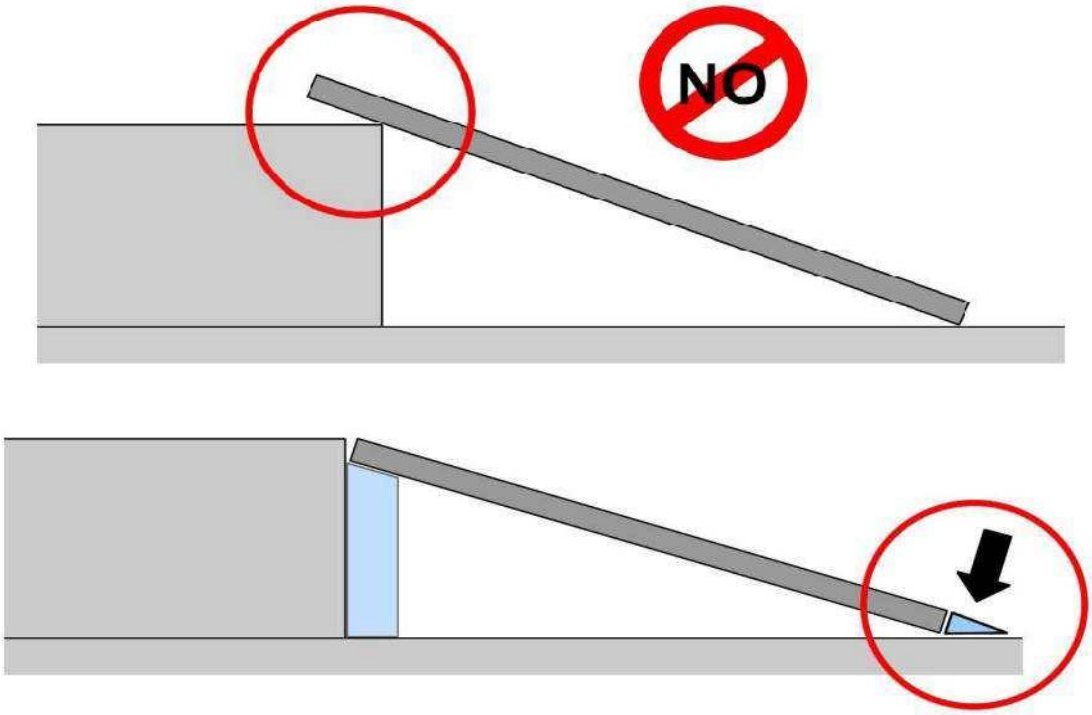
Para salvar los cambios de nivel (por ejemplo acera / calzada):

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- El material a utilizar debe ser duro y no deslizante, con una pendiente que no supere el 10%.
- No se deben utilizar materiales como arena, tierra, grava, etc. que por el uso, el tráfico o las inclemencias del tiempo lleguen a deshacerse o desnivelarse.
- Si se utilizan planchas de hierro o tableros, no deben formar escalón en su parte superior.
- Si se utilizan planchas de hierro o tableros con un espesor superior a 1cm se debe hacer un chaflán en su parte inferior, ya sea en el mismo elemento o añadido.
- Las planchas de hierro o los tableros utilizados para salvar escalones o desniveles deben detener la superficie no deslizante y deben estar perfectamente sujetos y calzados para evitar movimientos o desplazamientos al transitar sobre él.




En cuanto a los elementos de acceso y cierre de la obra:

- Las puertas y portón destinados a entrada y salida de personas, materiales y vehículos, no deben invadir el itinerario accesible para los peatones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- Se deben evitar elementos que sobresalgan de las estructuras. De no ser posible, estos deben protegerse con materiales seguros y de color contrastado desde el suelo hasta una altura de 2,20m.

- **Señalización**

- Cualquier elemento de riesgo físico para los peatones debe estar correctamente protegido y perfectamente señalizado.
- Si en la zona de paso de peatones hay zanjas, arquetas o registros al descubierto deben estar correctamente protegidos y perfectamente señalizados.
- Si el paso provisional de peatones no es accesible para sillas de ruedas, personas con movilidad reducida, cochecitos de bebé, etc. debe existir una ruta alternativa cercana perfectamente señalizada y con el símbolo internacional de accesibilidad.



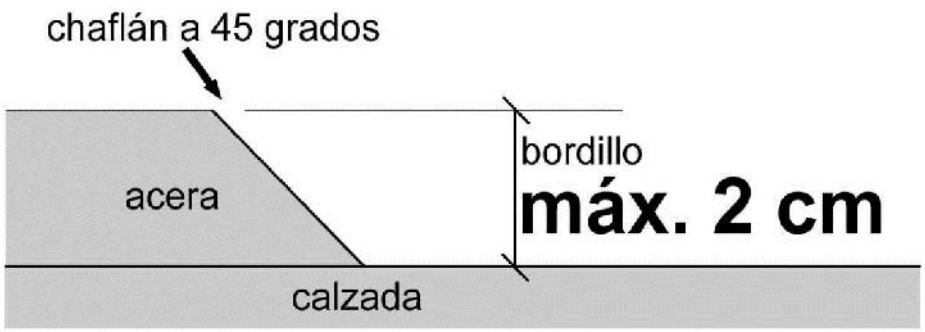
- **Rebajes en aceras**

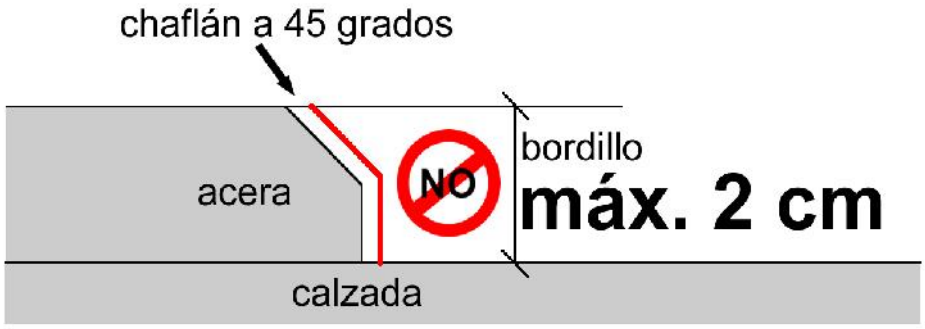
- La anchura de paso mínima, libre de obstáculos, debe ser como mínimo de 1,40m.
- La acera del vado debe tener una altura máxima de 2 cm respecto a la calzada y tendrá un chaflán a 45º.
- Las pendientes que forman el vado no serán superiores al 10%.
- La pendiente transversal del itinerario peatonal no será superior al 2%.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

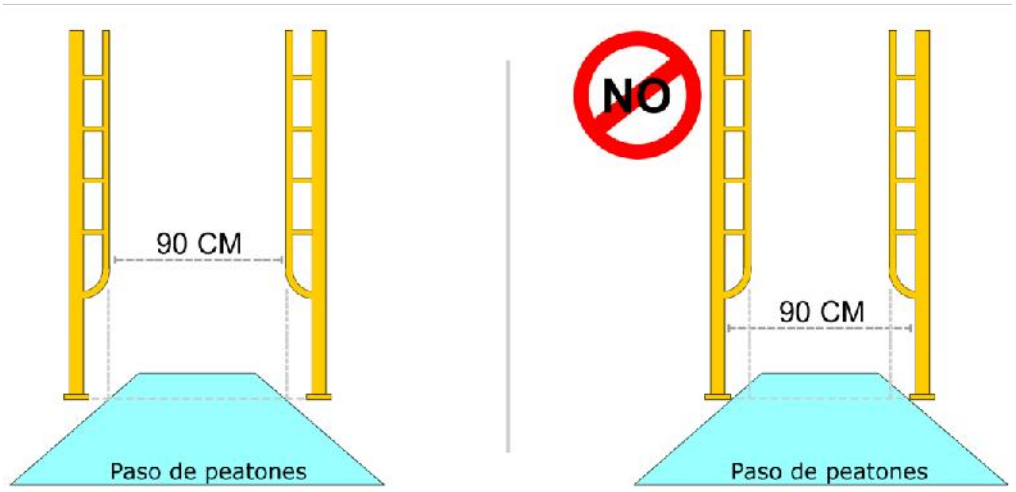


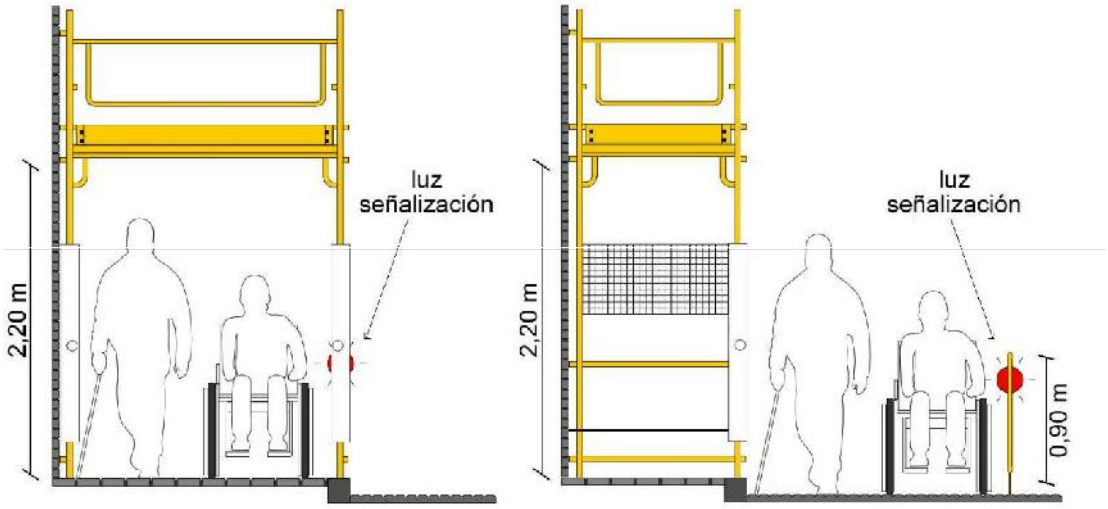




- **Andamios**

- Si el paso es bajo los andamios, debe existir una banda libre de obstáculos con una anchura mínima de 0,90m y una altura de 2,20m.
- Las piezas salientes de los andamios no deben invadir los 0,90m de la banda de paso de los peatones y deben estar protegidas para evitar golpes o accidentes.
- Si el itinerario peatonal pasa por debajo de un andamio debe estar señalizado mediante balizas luminosas.
- Los andamios o vallas deben disponer de una guía o elemento horizontal inferior, a una altura máxima de 0,25m, que pueda ser detectado por el bastón de las personas con discapacidad visual, y un pasamanos continuo instalado a 0,90m de altura.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

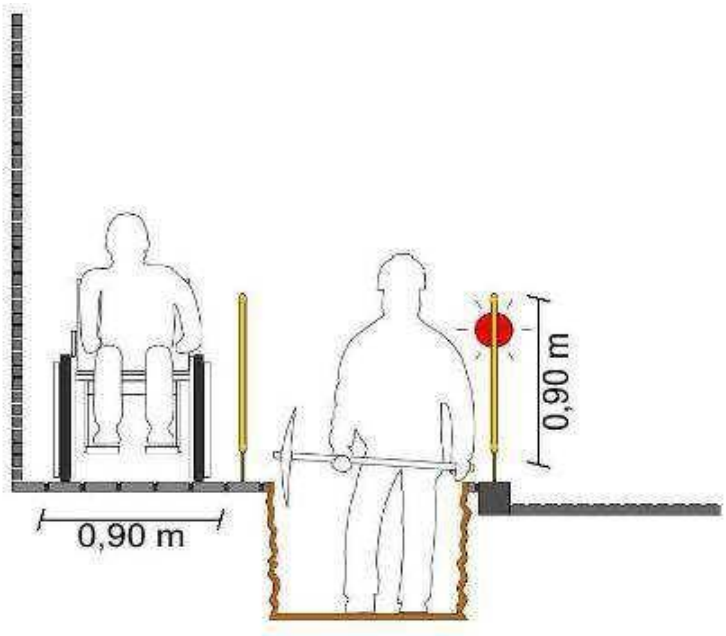


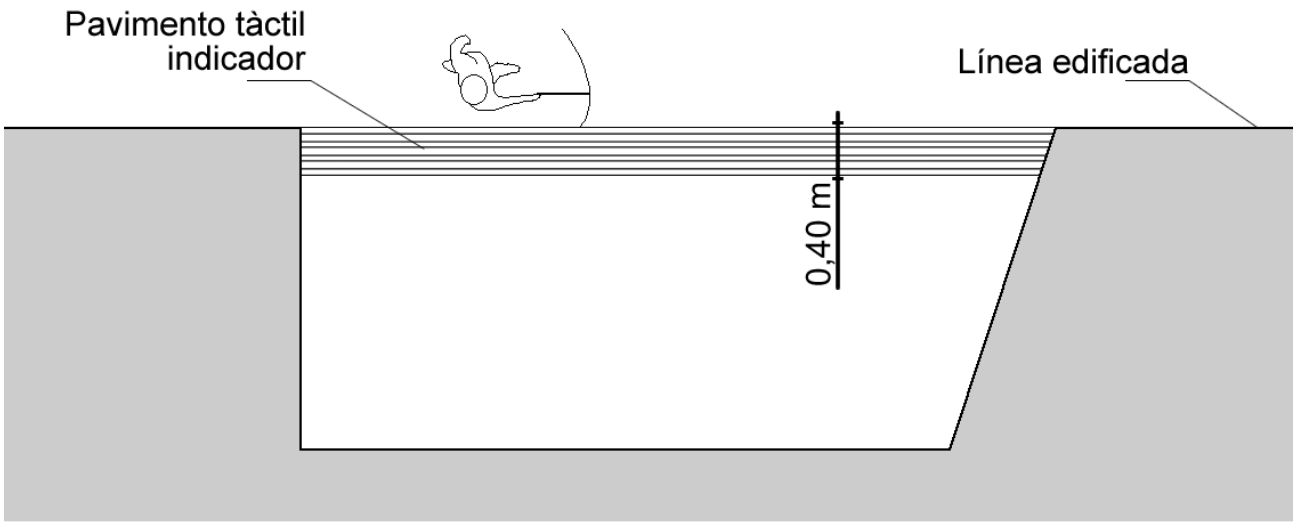




- **Delimitación de zonas de obras**

- Estarán correctamente delimitadas y señalizadas.
- Dejarán un itinerario para peatones con un paso libre mínimo de 0,90m.
- Cuando por los elementos de delimitación de la obra no es posible detectar el itinerario, debe señalizarse mediante el uso de una franja de pavimento táctil indicador.


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO




- **Rejas o registros**

- Se colocarán enrasados con el pavimento circundante (tolerancia ±5mm) y los enrejados perpendiculares y oblicuos al sentido de la marcha.

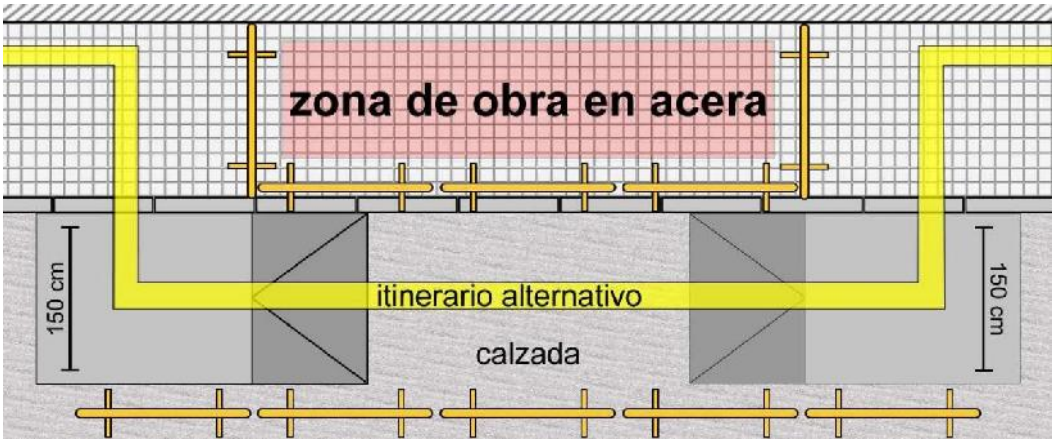
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO




- **Itinerarios alternativos**

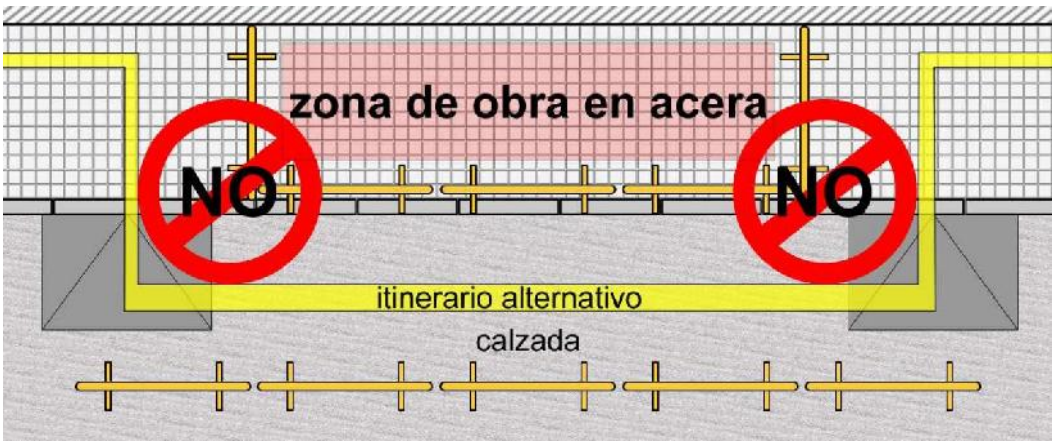
Las obras que interfieran en zonas de tránsito peatonal deben tener un itinerario alternativo que facilite la libre circulación y que sea accesible para personas con movilidad reducida.

Si se utilizan rampas, sus pendientes no deben superar el 10% y deben disponer de espacio suficiente para maniobras.





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO




Alcudia, Julio 2020.

El autor del proyecto:

Letter ingenieros C.I.F. B-19522028

Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# DOCUMENTO Nº1

# ANEJO 8: MEMORIA DE CÁLCULO JUSTIFICATIVA

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

## Julio 2020

**Técnico redactor del documento: Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**

| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Letter ingenieros C.I.F. B-19522028<br>Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028<br>Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## ÍNDICE

1. HISTORIAL DE REVISIONES ____ 3

2. DATOS DE PARTIDA ____ 3

3. CÁLCULOS LUMINOTECNICOS ____ 3

4. CÁLCULOS ELÉCTRICOS ____ 3

4.1 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD ____ 5

4.2 CÁLCULO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN Y SECCIÓN ____ 5

4.3 CÁLCULO DE PUESTA A TIERRA ____ 10

5. CÁLCULOS DE ESTABILIDAD MECÁNICA CIMENTACIÓN + COLUMNA + LUMINARIA ____ 10

5.1 Para las columnas de 4 m ____ 11

5.2 Para las columnas de 7, 9, 10 y 12 m ____ 11

5.3 Para las columnas de 14, 16 y 18 m ____ 11

5.4 Para columnas ancladas a soportes en HA ____ 12

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | | |

## 2. DATOS DE PARTIDA

Según datos facilitados por Endesa:

- Tensión de suministro: 230/400 V
- Intensidad e cortocircuito de corta duración: 12KA
- Tiempo de actuación de las protecciones: 1s

## 3. CÁLCULOS LUMINOTECNICOS

Se describen en el documento R13_SD12_005 Análisis Lumínico del presente proyecto y darán cumplimiento al RD 1890/2008 de Eficiencia Energética en Alumbrado Exterior.

## 4. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Los presentes cálculos eléctricos tienen por objeto la determinación de las secciones de los conductores para que cumplimenten las prescripciones del vigente Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

Todos los cálculos eléctricos se han realizado considerando como criterio determinante para el cálculo de la sección de los conductores la caída de tensión de los mismos, teniendo en cuenta que la tensión de distribución es de 400/230 V.


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Por tanto, el alumbrado se realizará trifásico, repartiendo las fases por luminarias, se hará de tal manera que las fases queden equilibradas. Esto se consigue repartiendo las cargas por circuito de la forma más equitativa posible.

La previsión de potencia se hará teniendo en cuenta que se emplearán LED de 127 W:

- Potencia activa: 127 W
- Coeficiente de mayoración: 1

Los cálculos eléctricos se han realizado mediante las expresiones que se indican a continuación, y al estar los circuitos constituidos por cables aislados de baja tensión y de sección de cobre relativamente pequeña, puede considerarse como puramente óhmicos. Los cálculos eléctricos se reflejan en los esquemas y hojas que se adjuntan.

Para calcular la intensidad que atraviesa los conductores eléctricos NO se ha tenido en cuenta que el arranque de las lámparas y equipos de descarga es de 1,8 la potencia en vatios del punto de luz, tal y como se especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) ITC-44, ya que al instalar tecnología LED y siguiendo los parámetros incluidos en el artículo ya mencionado, se usaran las intensidades que marca el fabricante.

Se dimensionará cada circuito de tal manera que la sección de cable resista:

- Las intensidades requeridas sin sobrepasar las intensidades máximas admisibles para la sección de cable proyectado y que están fijadas en el Reglamento de Baja Tensión (ITC BT 07).
- La red de distribución ha de ser capaz de, para estas intensidades requeridas que se producen en el cable, no producir una caída de tensión superior al 3% de la tensión nominal, ya que las normas particulares de Endesa nos indican que a ninguna Caja General de Protección debe llegar una tensión inferior al 97% de la tensión nominal, es decir a 12 V.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Las sobreintensidades tipo sobrecarga y tipo cortocircuito a las que la sección de cable se verá sometida.
- En el caso de alumbrado público, la caída de tensión no superará en ningún punto el 3% de la tensión nominal, tal y como nos exige la ITC-BT-09, Instrucción para Instalaciones de alumbrado exterior.

Una vez establecida la sección del cable, se comprobará que la intensidad de corriente que va a circular por el mismo no sea superior a la intensidad máxima admisible en servicio conforme a la ITC BT 07.

A continuación se calculan las magnitudes eléctricas de los circuitos de alumbrado. Comprobando en cada caso que los valores de caída de tensión e intensidad están dentro de los límites reglamentarios.

## 4.1 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD

Los tramos más desfavorables respecto a la carga soportada por el conductor van a ser a la salida del cuadro, ya que es en el tramo donde el conductor tendrá que soportar toda la carga de las luminarias aguas abajo. Una vez que los circuitos se ramifiquen, la carga que tendrán que soportar será inferior, ya que el número de luminarias aguas abajo será inferior. Estudiamos la intensidad soportada a la salida del cuadro para los dos circuitos proyectados, mediante la expresión:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos \varphi}$$

## 4.2 CÁLCULO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN Y SECCIÓN

Para el cálculo de la caída de tensión emplearemos una expresión simplificada obtenida de la siguiente forma:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} * L * I * \cos\varphi}{C * S} \rightarrow \Delta U = \frac{P * L}{V * C * S}$$

$$S = \frac{L * P}{C * V * U}$$

donde:

**P** = Potencia de cálculo en W

**V** = Tensión entre fases 400/230V

**ΔU** = Caída de tensión en un tramo, considerado en V

**L** = Longitud del tramo considerado en m

**S** = Sección del conductor en $mm^2$

**I** = Intensidad en A

**C** = Conductividad; 56 para Cu (a 20ºC), 35 para Al y 8,5 para Fe

**cos φ** = Factor de potencia

Las protecciones a instalar estarán dimensionadas para soportar la intensidad nominal de servicio y a su vez, protegerán a los cables en caso de sobrecargas o cortocircuitos, de acuerdo con la intensidad nominal admisible de cada uno de ellos.

A continuación se recogen los cálculos para cada uno de los circuitos correspondientes a cada centro de mando. De ellos se desprende que las intensidades que van a circular por los cables son perfectamente admisibles por los mismos, sin calentamiento.

También se comprueba que las caídas de tensión en todos los circuitos están dentro de los límites admisibles (menores del 3%).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| CUADRO 2 | POTENCIA (w) | INTENSIDAD (A) | INT. MÁX ADM. CABLE | INTENSIDAD MAGNETO. | SECCIÓN (mm2) | CAIDA DE TENSIÓN (V) | CAÍDA DE TENSIÓN (%) | NÚMERO DE LAMPARAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CIRCUITO 1** | 4.240 | 6.12 | 70 | 25 | 6 | 2,33 | 0,58 | 58 |
| **CIRCUITO 3** | 2.016 | 2,91 | 70 | 25 | 6 | 1,78 | 0,44 | 80 |
| **CIRCUITO 4** | 1.512 | 2,18 | 70 | 25 | 6 | 1,16 | 0,29 | 24 |
| **CIRCUITO 5** | 1.915 | 2,76 | 70 | 25 | 6 | 2,65 | 0,66 | 76 |
| **CIRCUITO 6** | 1.512 | 2,18 | 70 | 25 | 6 | 1,16 | 0,29 | 24 |
| **TOTAL** | 11.195 | 16,16 | - | - | - | - | - | 262 |

Caída de tensión calculada en el tramo más desfavorable del circuito

| CUADRO 3 | POTENCIA (w) | INTENSIDAD (A) | INT. MÁX ADM. CABLE | INTENSIDAD MAGNETO. | SECCIÓN (mm2) | CAIDA DE TENSIÓN (V) | CAÍDA DE TENSIÓN (%) | NÚMERO DE LAMPARAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CIRCUITO 1** | 949 | 1,36 | 70 | 25 | 6 | 0,36 | 0,09 | 15 |
| **CIRCUITO 2** | 945 | 1,36 | 70 | 25 | 6 | 0,61 | 0,15 | 15 |
| **CIRCUITO 3** | 1.714 | 2,47 | 70 | 25 | 6 | 0,48 | 0,12 | 34 |
| **CIRCUITO 4** | 945 | 1,34 | 70 | 25 | 6 | 0,61 | 0,15 | 15 |
| **CIRCUITO 5** | 945 | 1,36 | 70 | 25 | 6 | 0,36 | 0,09 | 15 |
| **TOTAL** | 5.494 | 7,93 | - | - | - | - | - | 94 |

Caída de tensión calculada en el tramo más desfavorable del circuito

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| CUADRO 4 | POTENCIA (w) | INTENSIDAD (A) | INT. MÁX ADM. CABLE | INTENSIDAD MAGNETO. | SECCIÓN (mm2) | CAIDA DE TENSIÓN (V) | CAÍDA DE TENSIÓN (%) | NÚMERO DE LAMPARAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CIRCUITO 1** | 1.076 | 1,55 | 70 | 25 | 6 | 1,26 | 0,31 | 27 |
| **CIRCUITO 3** | 2.163 | 3,12 | 70 | 25 | 6 | 2,04 | 0,51 | 21 |
| **TOTAL** | 3.239 | 4,68 | - | - | - | - | - | 48 |

Caída de tensión calculada en el tramo más desfavorable del circuito

| CUADRO Est.1 | POTENCIA (w) | INTENSIDAD (A) | INT. MÁX ADM. CABLE | INTENSIDAD MAGNETO. | SECCIÓN (mm2) | CAIDA DE TENSIÓN (V) | CAÍDA DE TENSIÓN (%) | NÚMERO DE LAMPARAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CIRCUITO 1** | 223 | 0,32 | 70 | 25 | 6 | 0,06 | 0,01 | 5 |
| **CIRCUITO 2** | 5.242 | 7,57 | 70 | 25 | 6 | 8,32 | 2,08 | 44 |
| **CIRCUITO 3** | 3.553 | 5,13 | 70 | 25 | 6 | 2,50 | 0,62 | 20 |
| **TOTAL** | 9.018 | 13,02 | - | - | - | - | - | 69 |

Caída de tensión calculada en el tramo más desfavorable del circuito

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| CUADRO Nuevo | POTENCIA (w) | INTENSIDAD (A) | INT. MÁX ADM. CABLE | INTENSIDAD MAGNETO. | SECCIÓN (mm2) | CAIDA DE TENSIÓN (V) | CAÍDA DE TENSIÓN (%) | NÚMERO DE LAMPARAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CIRCUITO 1** | 223 | 0,32 | 70 | 25 | 6 | 0,10 | 0,02 | 5 |
| **CIRCUITO 2** | 4.706 | 6,79 | 70 | 25 | 6 | 11,39 | 2,85 | 24 |
| **CIRCUITO 3** | 3.217 | 4,64 | 70 | 25 | 6 | 3,28 | 0,82 | 12 |
| **CIRCUITO 4** | 4.131 | 5,96 | 70 | 25 | 6 | 2,97 | 0,74 | 31 |
| **CIRCUITO 5** | 5.045 | 7,28 | 70 | 25 | 6 | 3,55 | 0,89 | 26 |
| **CIRCUITO 6** | 3.465 | 5,00 | 70 | 25 | 6 | 7,91 | 1,98 | 21 |
| **CIRCUITO 7** | 2.696 | 3,89 | 70 | 25 | 6 | 6,23 | 1,56 | 18 |
| **CIRCUITO 8** | 164 | 0,24 | 70 | 25 | 6 | 0,22 | 0,05 | 9 |
| **CIRCUITO 9** | 1.592 | 2,30 | 70 | 25 | 6 | 3,25 | 0,81 | 11 |
| **TOTAL** | 25,240 | 36,43 | - | - | - | - | - | 157 |

Caída de tensión calculada en el tramo más desfavorable del circuito

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

## 4.3 CÁLCULO DE PUESTA A TIERRA

Todas las masas metálicas de la instalación serán puestas a tierra. Para ello se dispone de una piqueta de acero cobreado clavada en el terreno, en cada arqueta de conexión a farola.

Este electrodo se conectará a la columna mediante cable de cobre de 16 mm2 de sección, con aislamiento nominal igual al de los conductores activos, o sea RV 0,6/1 kV; y convenientemente marcado con cinta bicolor amarillo-verde.

La protección contra contactos indirectos se realizará mediante el uso de dispositivos de corte por intensidad de defecto, siendo para emplazamientos húmedos o mojados, según ITC-BT-24:

$$R_{máx.de\ tierra} = \frac{V_{contacto}}{I_{defecto}} = \frac{24\ v}{I_{defecto}}$$

Con el empleo de interruptores diferenciales de 300 mA de sensibilidad se obtiene una $R_{máx.de\ tierra}$ = 80 Ohmios, aunque en la práctica se tenderá a conseguir un valor de resistencia de tierra inferior a 30 Ohmios, como margen de seguridad.

En cualquier caso, las tensiones de paso y contacto que puedan aparecer con motivo de una falta de aislamiento en el circuito general, no deberán superar los 24 Voltios.

# 5. CÁLCULOS DE ESTABILIDAD MECÁNICA CIMENTACIÓN + COLUMNA + LUMINARIA

Según la fórmula de Sultzberguer la instalación se considera estable si:

2,5 Mv < (M1 + M2)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Donde:

Mv = Momento del vuelco debido al viento

M1 y M2 = Momentos estabilizadores

$M1 = 0{,}278 * a * h^3 * K$

$M2 = P * 0{,}4 * a$

siendo:

h = profundidad de la cimentación (metros)

a = dimensión horizontal de la cimentación (metros)

P = peso de la cimentación y de los soportes

K = coeficiente de compresibilidad volumétrica del terreno (K=5 para terreno blando, K=10 para terreno normal, K=15 para terreno rocoso).

## 5.1 Para las columnas de 4 m

Para la cimentación de las columnas de 4 m de altura se preparará una zapata de hormigón de dimensiones 0,60 m x 0,60 m x 0,80 m, según indicaciones directas del fabricante.

## 5.2 Para las columnas de 7, 9, 10 y 12 m

Para la cimentación de las columnas de 7, 9, 10 y 12 m de altura se preparará una zapata de hormigón de dimensiones 0,60 m x 0,60 m x 1,10 m, según indicaciones directas del fabricante.

## 5.3 Para las columnas de 14, 16 y 18 m

Para la cimentación de las columnas de 14, 16 y 18 m de altura se preparará una zapata de hormigón de dimensiones 1,50 m x 1,50 m x 1,60 m, según indicaciones directas del fabricante.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 5.4 Para columnas ancladas a soportes en HA

Para anclar columnas de 6 m de longitud a soporte en hormigón armado se proyectará 2 placas de anclaje circulares (en el caso de soportes de sección circular), a una distancia de 1,00m y con 4 pernos de anclajes cada placa y una longitud de perno prevista de 83 mm; según indicaciones directas del fabricante.

Alcudia, Julio 2020.

El autor del proyecto:




Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# DOCUMENTO Nº1

# ANEJO 9: PROCESO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE OBRA

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

**Noviembre 2020**

**Técnico redactor del documento: Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**

| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## ÍNDICE


**1. HISTORIAL DE REVISIONES** ____ **3**

**2. PROCESO DE EJECUCIÓN** ____ **3**

**3. REPLANTEO** ____ **4**

**4. PLAN DE OBRA** ____ **5**



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | Modificación presupuesto Gestión Residuos y Seguridad y Salud. | |
| 2 | 11/11/2020 | Modificación texto | |

## 2. PROCESO DE EJECUCIÓN

Las obras se ejecutarán conforme al proyecto y a las condiciones contenidas en el pliego de condiciones del mismo y en el pliego del concurso que rige el contrato, de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de condiciones técnicas.

El instalador/contratista, salvo aprobación por escrito del director de la obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el proyecto como en las condiciones técnicas especificadas sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el director de la obra.

El instalador/contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo salvo lo indicado en la ejecución de las obras accesorias o delicadas. Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El instalador/contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del director de la obra.


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Por otra parte, salvo que el contrato disponga lo contrario, el instalador/contratista podrá concertar con terceros la realización de determinadas unidades de la obra. El contrato entre ellos estará sometido al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Que se dé conocimiento por escrito al director de la obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice **previamente**.
- Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del **50 %** del presupuesto total de la obra principal.
- Que el subcontratista cumpla con los requisitos requeridos al contratista principal según el contrato con la Autoritat Portuària de Balears y así lo documente.

En cualquier caso, el instalador/contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obra no eximirá al instalador/contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al contratante.

## 3. REPLANTEO

El primer paso a seguir será el replanteo de las obras. Para ello la Dirección Técnica, junto con la Asistencia a la Dirección, que es la misma que la proyectista, y con el jefe de obra, se personarán en el emplazamiento de la obra y comprobarán sobre el terreno la realidad geométrica de la obra y la disposición de ubicaciones para su normal realización y se constata la conformidad y viabilidad del proyecto.

Así pues, se generará un acta de replanteo firmado por los entes intervinientes.

La fase de replanteo no debe exceder de 2 días para cada tajo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

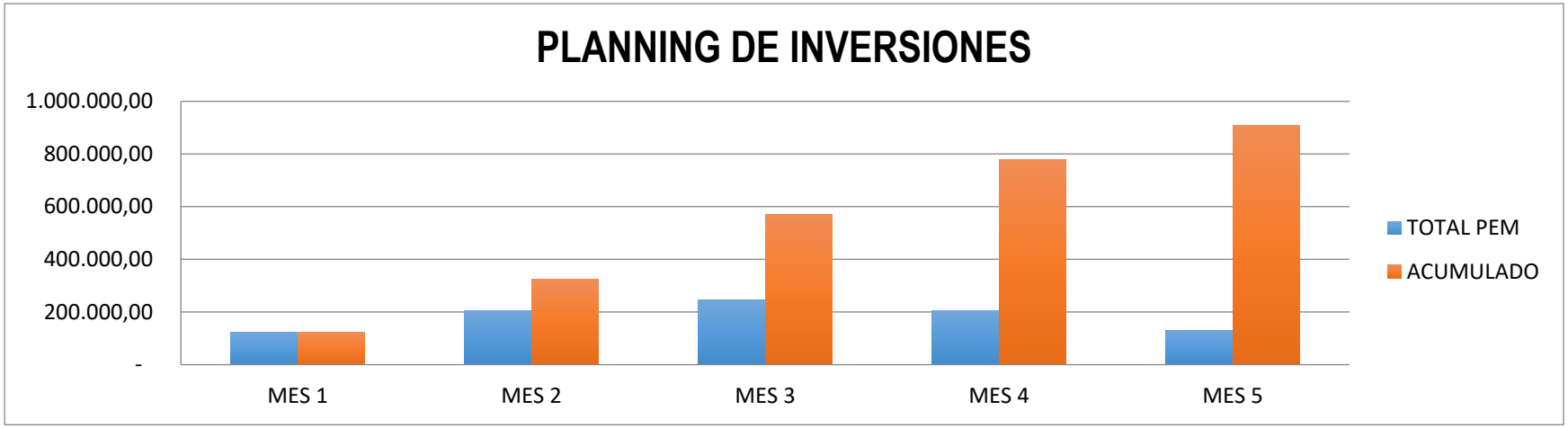
## 4. PLAN DE OBRA

| CAPÍTULO | RESUMEN | EUROS | % | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 | MES 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | REPLANTEOS | - | 0,00% | - | - | | | |
| 1 | SERVICIOS AFECTADOS | 25.098,00 | 2,76% | 25.098,00 | | | | |
| 2 | OBRA CIVIL | 158.992,45 | 17,49% | 79.496,23 | 39.748,11 | 39.748,11 | | |
| 3 | ACTUACION SOBRE PUNTOS DE LUZ | 566.266,60 | 62,30% | | 113.253,32 | 169.879,98 | 169.879,98 | 113.253,32 |
| 4 | INSTALACIONES | 84.937,83 | 9,34% | | 33.975,13 | 21.234,46 | 21.234,46 | 8.493,78 |
| 5 | CONTROL DE CALIDAD | 8.352,75 | 0,92% | 1.670,55 | 1.670,55 | 1.670,55 | 2.505,83 | 835,28 |
| 6 | GESTIÓN DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN | 51.586,81 | 5,68% | 12.896,70 | 12.896,70 | 10.317,36 | 10.317,36 | 5.158,68 |
| 7 | SEGURIDAD Y SALUD | 13.703,03 | 1,51% | 2.740,61 | 2.740,61 | 2.740,61 | 2.740,61 | 2.740,61 |
| | **TOTAL PEM** | **908.937,47** | **100%** | 121.902,08 | 204.284,42 | 245.591,07 | 206.678,23 | 130.481,67 |
| | ACUMULADO | | | 121.902,08 | 326.186,51 | 571.777,57 | 778.455,81 | 908.937,47 |


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Alcudia, Noviembre 2020.

El autor del proyecto:




Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# DOCUMENTO Nº1
# ANEJO 10: CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA VIGENTE

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

## Julio 2020

**Técnico redactor del Documento:** **Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**

| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Letter ingenieros C.I.F. B-19522028<br>Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028<br>Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## ÍNDICE

1. HISTORIAL DE REVISIONES ____ 3

2. NORMATIVA VIGENTE ____ 3

3. CLASIFICACIÓN DE ZONAS ____ 3

3.1 REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR UNA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR ____ 6

3.1.1. Alumbrado funcional ____ 12

3.1.2. Alumbrado ambiental ____ 13

4. ESTUDIO DE ALUMBRADO EXTERIOR EN INSTALACIONES PORTUARIAS ____ 14

4.1 UNE-EN 12464-2 y GUÍA DE GESTIÓN ENERGÉTICA DE PUERTOS ____ 14

4.2 REBT ____ 17

4.3 ANALISIS ESPECÍFICO ZONIFICACION DEL PUERTO DE ALCUDIA ____ 23

5. ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA ____ 26

5.1 ANÁLISIS ESPECÍFICO DEL PUERTO DE ALCUDIA ____ 33

6. REGLAMENTO DELEGADO 2016/364 ____ 36

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | Introducción Reglamento Delegado 2016/364 | |

## 2. NORMATIVA VIGENTE

La normativa vigente a seguir es:

- Reglamento de Eficiencia Energética en Alumbrado Exterior (RD 1890/2008).
- UNE-EN 12464-2:2016. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores.
- Guía de Gestión Energética en Puertos, (Puertos del Estado, Ministerio de Fomento).
- Reglamento de Productos de la Construcción (CPR) para los cables. Reglamento Delegado (UE) 2016/861 de la Comisión de 18 de febrero de 2016.

## 3. CLASIFICACIÓN DE ZONAS

El punto de partida para un proyecto de iluminación exterior en instalaciones portuarias es discriminar las diferentes zonas y usos, y en función de estos proyectar para asegurar los requisitos que debe satisfacer la futura instalación. Estos requisitos se recogen en la normativa vigente anteriormente mencionada.

El primer nivel de zonificación se obtiene diferenciando las zonas propiamente de uso portuario, con las zonas y/o elementos iluminados de servicio a esas zonas, que se pueden reconducir a elementos comunes de una red vial urbana y suburbana.


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Las vías y zonas peatonales de servicio y acceso a las instalaciones portuarias, se clasifican de acuerdo al Reglamento de Eficiencia Energética en Alumbrado Exterior (RD 1890/2008). Las tipologías posibles serán:

- **Tipo A y B: alumbrado vial y funcional - Alumbrado de carreteras y urbano:**

  Vías de tráfico rodado de alta velocidad

  Vías de tráfico rodado de moderada velocidad

  Vías de tráfico rodado de baja, muy baja velocidad y carriles bici

- **Tipo C, D y E: alumbrado ambiental:**

  Pasarelas peatonales

  Pasos subterráneos peatonales

  Aparcamientos al aire libre

  Entradas a las ciudades

  Alumbrado adicional de paso de peatones

  Alumbrado con soportes de gran altura

  Alumbrado de parques y jardines

  Alumbrado de seguridad

  Alumbrado de pasos a nivel de ferrocarril

- **Otros Alumbrados singulares:**

  Curvas y calzadas en pendiente

  Intersecciones

  Glorietas y rotondas

  Cruces a distinto nivel

  Puentes

  Intersecciones aisladas en zonas sin alumbrado

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Por otro lado, las instalaciones portuarias se distinguen de acuerdo con la *"Tabla 2.3.8 Requisitos de iluminación exterior en áreas de circulación general en lugares de trabajo en exteriores, canales, esclusas y puertos"* de la *Guía de Gestión Energética de Puertos, (Puertos del Estado, Ministerio de Fomento):*

| TIPO DE ÁREA, TAREA O ACTIVIDAD |
|---|
| Aceras reservadas exclusivamente para peatones |
| Muelles de espera en canales y esclusas |
| Áreas de tráfico para vehículos que se desplazan lentamente (máx. 10 km/h) como camiones y excavadoras |
| Tráfico regular de vehículos (máx. 40 km/h) |
| Áreas de control y estabilización de esclusas |
| Manipulación, carga y descarga de mercancías |
| Áreas de pasajeros en puertos de pasajeros |
| Conexiones de mangueras, tubos y cabos |
| Pasos de peatones, puntos de giro, de carga y descarga de vehículos |
| Partes peligrosas de aceras y vías de acceso |

Esta clasificación hace referencia a las Tablas 5.1 y 5.4 de la Norma UNE-EN 12464-2:2016. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores:

| Nº ref. | Tipo de área, tarea o actividad |
|---|---|
| **5.1.1** | Aceras reservadas exclusivamente para peatones |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

| | |
|---|---|
| **5.1.2** | Áreas de tráfico para vehículos que se desplazan lentamente (máx.. 10 km/h), como las bicicletas, camiones y excavadoras |
| **5.1.3** | Trafico de regular de vehículos (máx.. 40 km/h) |
| **5.1.4** | Pasos de peatones, puntos de giro, de carga y descarga de vehículos |
| **5.1.5** | Limpieza y servicio |

| Nº ref. | Tipo de área, tarea o actividad |
|---|---|
| **5.4.1** | Muelles de espera en canales y esclusas |
| **5.4.2** | Pasarelas y pasos exclusivos para peatones |
| **5.4.3** | Áreas de control y estabilización de esclusas |
| **5.4.4** | Manipulación, carga y descarga de mercancías |
| **5.4.5** | Áreas de pasajeros en puertos de pasajeros |
| **5.4.6** | Conexiones de mangueras, tubos y cabos |
| **5.4.7** | Partes peligrosas de aceras y vías de acceso |

## 3.1 REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR UNA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

Generalmente las instalaciones de alumbrado exterior se proyectan para cumplir las siguientes condiciones:

- Satisfacer la iluminancia mínima exigida.
- Evitar el fenómeno de deslumbramiento.
- Ofrecer un grado aceptable de uniformidad en la iluminación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

- Facilitar el mantenimiento.
- Dar un grado satisfactorio de confiabilidad.
- Cumplir el reglamento de baja tensión.

Concorde con la clasificación de zonas, precedentemente descrita y desarrollada, se enumeran los requisitos y características de los tipos de alumbrado exterior en función de las diferentes zonas.

El REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07, distingue entre distintos tipos de situaciones de proyecto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Las posibles situaciones pueden ser las siguientes:

| Situaciones de proyecto | Tipos de vías | Clase de Alumbrado(*) |
|---|---|---|
| A1 | • ***Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías).*** | |
| | Intensidad de tráfico | |
| | Alta (IMD) ≥ 25.000 | ME1 |
| | Media (IMD) ≥ 15.000 y < 25.000 | ME2 |
| | Baja (IMD) < 15.000 | ME3a |
| | • ***Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas).*** | |
| | Intensidad de tráfico | |
| | Alta (IMD) > 15.000 | ME1 |
| | Media y baja (IMD) < 15.000 | ME2 |
| A2 | • ***Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici.*** | |
| | • ***Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio.*** | |
| | Intensidad de tráfico | |
| | IMD ≥ 7.000 | ME1 / ME2 |
| | IMD < 7.000 | ME3a / ME4a |
| A3 | • ***Vías colectoras y rondas de circunvalación.*** | |
| | • ***Carreteras interurbanas con accesos no restringidos.*** | |
| | • ***Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos.*** | |
| | • ***Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones.*** | |
| | Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. | |
| | IMD ≥ 25.000 | ME1 |
| | IMD ≥ 15.000 y < 25.000 | ME2 |
| | IMD ≥ 7.000 y < 15.000 | ME3b |
| | IMD < 7.000 | ME4a / ME4b |
| (*) Para todas las situaciones de proyecto (A1, A2 y A3), cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior. | | |

**Tabla 1 Clase de alumbrado para vías tipo A**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

| Situaciones de proyecto | Tipos de vías | Clase de Alumbrado(*) |
|---|---|---|
| B1 | • ***Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.***<br>• ***Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.***<br>Intensidad de tráfico<br>IMD ≥ 7.000<br>IMD < 7.000 | <br><br><br><br><br>ME2 / ME3c<br>ME4b / ME5 / ME6 |
| B2 | • ***Carreteras locales en áreas rurales.***<br>Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.<br>IMD ≥ 7.000<br>IMD < 7.000 | <br><br><br>ME2 / ME3b<br>ME4b / ME5 |
| (*) Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior. | | |

**Tabla 2 Clases de alumbrado para vías tipo B**

| Situaciones de proyecto | Tipos de vías | Clase de Alumbrado(*) |
|---|---|---|
| C1 | • ***Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas***<br>Flujo de tráfico de ciclistas<br>Alto<br>Normal | <br><br><br>S1 / S2<br>S3 / S4 |
| D1 - D2 | • ***Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías.***<br>• ***Aparcamientos en general.***<br>• ***Estaciones de autobuses.***<br>Flujo de tráfico de peatones<br>Alto<br>Normal | <br><br><br><br>CE1A / CE2<br>CE3 / CE4 |
| D3 - D4 | • ***Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada***<br>• ***Zonas de velocidad muy limitada***<br>Flujo de tráfico de peatones y ciclistas<br>Alto<br>Normal | <br><br><br><br>CE2 / S1 / S2<br>S3 / S4 |
| (*) Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior. | | |

**Tabla 3 Clases de alumbrado para vías tipo C y D**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| Situaciones de proyecto | Tipos de vías | Clase de Alumbrado(*) |
|---|---|---|
| E1 | • ***Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.***<br>• ***Paradas de autobús con zonas de espera***<br>• ***Áreas comerciales peatonales.***<br>Flujo de tráfico de peatones<br>Alto.....<br>Normal ..... | CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4 |
| E2 | • ***Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.***<br>Flujo de tráfico de peatones<br>Alto.....<br>Normal ..... | CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4 |
| (*) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior. | | |

**Tabla 4 Clases de alumbrado para vías tipo E**

En las tablas que se presentan a continuación, encontradas en la ITC-EA-02, se reflejan los requisitos fotométricos correspondientes a las diferentes clases de alumbrado.

| Clase de Alumbrado | Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas | | | Deslumbramiento Perturbador | Iluminación de alrededores |
|---|---|---|---|---|---|
| | Luminancia (4) Media $L_m$ (cd/m²)(1) | Uniformidad Global $U_o$ *[mínima]* | Uniformidad Longitudinal $U_\square$ *[mínima]* | Incremento Umbral *TI* (%)(2) *[máximo]* | Relación Entorno *SR* (3) *[mínima]* |
| ME1 | 2,00 | 0,40 | 0,70 | 10 | 0,50 |
| ME2 | 1,50 | 0,40 | 0,70 | 10 | 0,50 |
| ME3a | 1,00 | 0,40 | 0,70 | 15 | 0,50 |
| ME3b | 1,00 | 0,40 | 0,60 | 15 | 0,50 |
| ME3c | 1,00 | 0,40 | 0,50 | 15 | 0,50 |
| ME4a | 0,75 | 0,40 | 0,60 | 15 | 0,50 |
| ME4b | 0,75 | 0,40 | 0,50 | 15 | 0,50 |
| ME5 | 0,50 | 0,35 | 0,40 | 15 | 0,50 |
| ME6 | 0,30 | 0,35 | 0,40 | 15 | Sin requisitos |

*(1) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ($f_m$) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.*

*(2) Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).*

*(3) La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.*

*(4) Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.*

**Tabla 5 Series ME1 de clases de alumbrado para viales secos tipos A y B**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

| Clase de Alumbrado | Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas y húmedas | | | | Deslumbramiento Perturbador | Iluminación de alrededores |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Calzada seca | | | Calzada húmeda | | |
| | Luminancia [5] Media $L_m$ (cd/m²)[1] | Uniformidad Global $U_o$ *[mínima]* | Uniformidad Longitudinal $U_l$[2] *[mínima]* | Uniformidad Global $U_o$ *[mínima]* | Incremento Umbral *TI* (%) [3] *[máximo]* | Relación Entorno *SR* [4] *[mínima]* |
| MEW1 | 2,00 | 0,40 | 0, 60 | 0,15 | 10 | 0,50 |
| MEW2 | 1,50 | 0,40 | 0, 60 | 0,15 | 10 | 0,50 |
| MEW3 | 1,00 | 0,40 | 0, 60 | 0,15 | 15 | 0,50 |
| MEW4 | 0,75 | 0,40 | Sin requisitos | 0,15 | 15 | 0,50 |
| MEW5 | 0,50 | 0,35 | Sin requisitos | 0,15 | 15 | 0,50 |

*[1] ) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ($f_m$) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.*

*[2] Este criterio es voluntario pero puede utilizarse, por ejemplo, en autopistas, autovías y carreteras de calzada única de doble sentido de circulación y accesos limitados.*

*[3] Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI)*

*[4] La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan áreas contiguas a la calzada con sus propios requerimientos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico recomendándose a ser posible 5 m de anchura.*

*[5] Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.*

**Tabla 6 Series MEW de clase de alumbrado para viales húmedos tipos A y B**

| Clase de Alumbrado[1] | Iluminancia horizontal en el área de la calzada | |
|---|---|---|
| | Iluminancia Media $E_m$ (lux)[1] | Iluminancia mínima $E_{min}$ (lux)[1] |
| S1 | 15 | 5 |
| S2 | 10 | 3 |
| S3 | 7,5 | 1,5 |
| S4 | 5 | 1 |

*[1] ) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ($f_m$) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.*

**Tabla 7 Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

| Clase de Alumbrado (1) | Iluminancia horizontal | |
|---|---|---|
| | Iluminancia Media *Em (lux)* [*mínima mantenida*(1)] | Uniformidad Media *Um* [*mínima*] |
| CE0 | 50 | 0,40 |
| CE1 | 30 | 0,40 |
| CE1A | 25 | 0,40 |
| CE2 | 20 | 0,40 |
| CE3 | 15 | 0,40 |
| CE4 | 10 | 0,40 |
| CE5 | 7,5 | 0,40 |

*(1) ) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ($f_m$) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.*

*(2) También se aplican es espacios utilizados por peatones y ciclistas.*

**Tabla 8 Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E**

De aplicación general a alumbrados del entorno portuario puede hablarse de:

### 3.1.1. Alumbrado funcional

Se definen como tales las instalaciones de alumbrado vial de autopistas, autovías, carreteras y vías urbanas. En este apartado se pueden englobar los viales portuarios en condiciones de operación, con tráfico intenso y de velocidad alta-moderada.

Sus principales prerrogativas son:

- Ofrece seguridad al tráfico rodado: siendo vital para la prevención de accidentes y pérdidas de vidas (iluminación de carretera, paneles informativos o LEDs).
- Ofrece seguridad al tráfico peatonal: previene atropellos.
- Ofrece confianza en la actividad nocturna.
- Evita actividades delictivas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

### 3.1.2. Alumbrado ambiental

Es el que se ejecuta generalmente sobre soportes de baja altura (3-5 m) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, vías de velocidad limitada, etc. En este apartado se pueden englobar los viales portuarios de tráfico de baja velocidad y vías peatonales.

Sus principales prerrogativas son:

- Acompaña a la actividad de ocio nocturna aumentado el horario de disfrute de las áreas lúdicas.
- Aumenta la sensación de comodidad y bienestar, aportando valor a estas áreas.
- Ofrece poder de atracción hacia estas áreas.
- Aporta diseño como valor añadido al entorno nocturno y diurno.

Como consecuencia, parece evidente la necesidad de que un buen alumbrado aporte los beneficios descritos para cada área en concreto y procure un eficaz consumo energético, mínimo impacto ambiental y una aceptable inversión.

Para conseguir este "buen alumbrado" se deberían analizar, y buscar su equilibrio, entre los diferentes aspectos que influyen en el diseño de las instalaciones de alumbrado.

Es de gran importancia que según las indicaciones de la *Guía de Gestión Energética de Puertos (Puertos del Estado, Ministerio de Fomento)*, se considerará en general el alumbrado vial de tipo ambiental.

Cabe destacar que este reglamento no es de aplicación a ciertas instalaciones propias del entorno portuario como faros, balizas y señales marítimas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Los niveles de iluminancia a mantener (iluminancia media en servicio proyectada) dependen del caso concreto del espacio a iluminar, por ejemplo, varían en función del tipo de zona (urbana, residencial, etc.) o la intensidad del tráfico según la ITC EA-02 que se aconseja consultar para cada caso concreto.

No obstante, para el caso específico de lugares de trabajo en exteriores son de aplicación:

- Norma UNE-EN 12464-2:2016. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores
- Guía de Gestión Energética en Puertos, (Puertos del Estado, Ministerio de Fomento)

Estos documentos discriminan e identifican las instalaciones portuarias y zonas de influencias de la red de alumbrado exterior de un puerto en función de sus tipologías, usos y ubicaciones.

# 4. ESTUDIO DE ALUMBRADO EXTERIOR EN INSTALACIONES PORTUARIAS

## 4.1 UNE-EN 12464-2 y GUÍA DE GESTIÓN ENERGÉTICA DE PUERTOS

Según la normativa europea EN 12464-2:2014. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores, se tendrán que cumplir unos requisitos de iluminación en las distintas áreas, tareas y actividades que se recogen.

Concretamente, para puertos, según el área, tarea o actividad; los parámetros son los siguientes:

| Nº ref. | Tipo de área, tarea o actividad | Em | U0 | RGL | Ra |
|---|---|---|---|---|---|
| **5.1.1** | Aceras reservadas exclusivamente para peatones | 5 | 0,25 | 50 | 20 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **5.1.2** | Áreas de tráfico para vehículos que se desplazan lentamente (máx.. 10 KM/h), como las bicicletas, camiones y excavadoras | 10 | 0,40 | 50 | 20 |
| **5.1.3** | Trafico de regular de vehículos (máx.. 40 KM/h) | 20 | 0,40 | 50 | 20 |
| **5.1.4** | Pasos de peatones, puntos de giro, de carga y descarga de vehículos | 50 | 0,40 | 50 | 20 |
| **5.1.5** | Limpieza y servicio | 50 | 0,25 | 50 | 20 |

*Tabla 5.1 – EN 12464-2:2014*

| Nº ref. | Tipo de área, tarea o actividad | Em | U0 | RGL | Ra |
|---|---|---|---|---|---|
| **5.4.1** | Muelles de espera en canales y esclusas | 10 | 0,25 | 50 | 20 |
| **5.4.2** | Pasarelas y pasos exclusivos para peatones | 10 | 0,25 | 50 | 20 |
| **5.4.3** | Áreas de control y estabilización de esclusas | 20 | 0,25 | 55 | 20 |
| **5.4.4** | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 30 | 0,25 | 55 | 20 |
| **5.4.5** | Áreas de pasajeros en puertos de pasajeros | 50 | 0,40 | 50 | 20 |
| **5.4.6** | Conexiones de mangueras, tubos y cabos | 50 | 0,40 | 50 | 20 |
| **5.4.7** | Partes peligrosas de aceras y vías de acceso | 50 | 0,40 | 45 | 20 |

*Tabla 5.4 – EN 12464-2:2014*

Donde:

$\bar{E}_m$ es la iluminancia mantenida en la superficie de referencia.

$U_o$ es la uniformidad mínima de iluminancia sobre la superficie de referencia.

$R_{GL}$ es el límite del Índice de Deslumbramiento cuando sea aplicable a la situación.

$R_a$ es el índice de rendimiento de colores mínimos.

Al mismo tiempo, la Guía de Gestión Energética de Puertos (Puertos del Estado, Ministerio de Fomento), sigue como base el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07, aprobados mediante el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

Dicha norma establece los niveles de iluminación mostrados en la tabla 2.3.8 según áreas y actividades.

| TIPO DE ÁREA, TAREA O ACTIVIDAD | Iluminancia (lux) |
|---|---|
| **Aceras reservadas exclusivamente para peatones** | 5 |
| **Muelles de espera en canales y esclusas** | 10 |
| **Áreas de tráfico para vehículos que se desplazan lentamente (máx. 10 km/h) como camiones y excavadoras** | 10 |
| **Tráfico regular de vehículos (máx. 40 km/h)** | 20 |
| **Áreas de control y estabilización de esclusas** | 20 |
| **Manipulación, carga y descarga de mercancías** | 30 |
| **Áreas de pasajeros en puertos de pasajeros** | 50 |
| **Conexiones de mangueras, tubos y cabos** | 50 |
| **Pasos de peatones, puntos de giro, de carga y descarga de vehículos** | 50 |
| **Partes peligrosas de aceras y vías de acceso** | 50 |

*Tabla 2.3.8 Requisitos de iluminación exterior en áreas de circulación general en lugares de trabajo en exteriores, canales, esclusas y puertos*

Se tomarán los parámetros indicados en la *Tabla 2.3.8* de la *Guía de Gestión Energética de Puertos (Puertos del Estado, Ministerio de Fomento)* como referencia en la comprobación de los valores obtenidos en la auditoría, para las zonas de carácter y uso portuario. Aunque por su mayor exigencia, en casos particulares y previa justificación, se podrán respetar los límites impuestos en las tablas 5.1 y 5.4 de la UNE 12646-2:2014.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Para las otras zonas y vías, ambientales y funcionales, no propias características de un puerto, se hará referencia directa a los parámetros del RD 1890/2008, de 14 de noviembre.

Para una correcta reforma de la instalación de alumbrado público, se analizarán los parámetros como la uniformidad, la luminosidad y cualquier otra consideración recogida en el Reglamento de eficiencia energética, los cuales se detallan en las tablas de la normativa vigente, correspondiente en cada caso y contenidas en este anexo. Además se especifican en el anexo R14_Análisis lumínico. Cumplirán lo indicado en el R.D. 1890/2008, Guía de Gestión Energética de Puertos (Puertos del Estado, Ministerio de Fomento) y la UNE 12646-2:2014, según proceda.

Es importante precisar que no solamente se deberán alcanzar los niveles exigidos en la normativa que proceda, si no tampoco exceder de más de un 20% tales valores, así como se indica en la ITC-EA-02 del R.D. 1890/2008: *"Los niveles máximos de luminancia o de iluminancia media de las instalaciones de alumbrado descritas a continuación no podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos en la presente ITC. Estos niveles medios de referencia están basados en las normas de la serie UNE-EN 13201 "Iluminación de carreteras", y no tendrán la consideración de valores mínimos obligatorios, pues quedan fuera de los objetivos de este Reglamento."*

## 4.2 REBT

Al mismo tiempo, tal y como recoge el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y su instrucciones técnicas complementarias, de obligado cumplimiento en todas las instalaciones de alumbrado exterior, se comprobará el estado de las instalaciones, como si se fueran a realizar unas Inspecciones Técnicas Periódicas Reglamentarias tanto en instalaciones existentes como nuevas, antes de la puesta en servicio, y con la periodicidad que se determinen.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Estas inspecciones las llevan a cabo agentes que cuenten con la condición de Organismos de Control según lo establecido en el Real Decreto 2.200/1995.

Se realizará la inspección de todos los centros de mando del puerto de Alcudia, así como del resto de componentes de la instalación de alumbrado público exterior. Como indicado, la adecuación a normativa implica el cumplimiento principalmente de la siguiente normativa:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Tras las posibles mejoras energéticas, se producirá una reducción del consumo y un mantenimiento, al menos, de los niveles lumínicos actuales o mejorándolos, ya que tanto las luminarias a instalar como las nuevas lámparas dispondrán de mayor eficiencia lumínica y energética, pero es preciso destacar el grado de cumplimiento de la normativa de aplicación para los centros de mando afectados por las reformas, que al ser consideradas de importancia, serán de aplicación.

En algunos casos, se planteará la sustitución de los cuadros de mando existentes por otros nuevos, ya que no cumplen normativa de seguridad principalmente. Además de la actuación sobre las luminarias y circuitos descrita en la auditoria, se acometerá la ampliación/reforma de los cuadros de mando descritos en este capítulo para adaptarlos a las nuevas necesidades del Cuadro de Protección Eléctrico y Control del Alumbrado Público Exterior.

Los nuevos cuadros se situarán donde se encuentran los existentes o en el entorno cercano, según están indicados en los planos, se instalará el equipo de medida mediante una Caja de Protección y Medida, tipo CPM-2 y el cuadro de maniobra y protección del alumbrado, con

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

unas dimensiones especificas; todo ello a definir en proyecto. También se estudiará la posibilidad de unificación de diferentes centros de mando.

El centro de mando, como mínimo, dispondrá de sus elementos contenidos en un armario de poliéster reforzado con pletinas metálicas, tendrá ventilación por convección mediante rejillas colocadas en la parte inferior y superior.

Sobre placas de poliéster prensado con fibra de vidrio autoextinguible de 6 mm. de espesor se colocarán los nuevos elementos eléctricos indicados en el esquema unifilar que se describirá en el proyecto de la instalación (fuera del alcance del presente estudio) así como el regulador de flujo con 8 salidas (2 de ellas vacías para futuras ampliaciones) siempre que se haya planteado su instalación en ese centro de mando. Hace falta comentar que los reguladores de flujo necesitan un mantenimiento y un control de funcionamiento constante para asegurar las prestaciones y servicio previsto.

Todos los elementos irán rotulados con rótulos indelebles de formica grabada o similar.

Tanto el montaje de la farolas a los dados de hormigón de sus cimentaciones como las fijaciones de las luminarias de paread a instalar, se realizarán mediante fijación estándar según el fabricante, que aportará las plantillas para su correcto replanteo tanto para los pernos de anclaje como para las placas de fijación.

A continuación se enumeran los principales requisitos legales y sus contenidos, del REBT:

CENTRO DE MANDO

- *Anclaje y sujeción:* REBT ITC-BT-09

La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- *Situación Inaccesibilidad:* REBT ITC-BT-09

La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado.

- *Elementos de protección:* REBT ITC-BT-17

Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).
- Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.
- Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.

Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario.

- *Puesta a tierra del cuadro metálico:* REBT ITC-BT-09

La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica. La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios.

- *Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión:* REBT ITC-BT-19

La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m).

- *Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad:* REBT ITC-BT-09

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324.

- *Existencia de interruptor manual:* REBT ITC-BT-09

La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324.

- *Protección de maniobra:* REBT ITC-BT-09

La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2

- *Protección contra contactos directos:* REBT ITC-BT-24

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por obstáculos.

Protección por alejamiento.

- *Protección mecánica:* REBT ITC-BT-09

La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

LINEAS

- *Báculos/Columnas/Brazos (estado físico):* REBT ITC-BT-09

La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores.

- *Estado de cerraduras y puertas:* REBT ITC-BT-09

La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica

- *Existencia de cajas de fusibles adecuadas:* REBT ITC-BT-09

Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

- *Calibrado de fusibles:* REBT ITC-BT-09

Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A

- *Altura de puertas:* REBT ITC-BT-09

Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK

- *Cableado de equipos y sujeción:* REBT ITC-BT-09

La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:

- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.

- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.

- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- *Conexiones interiores:* REBT ITC-BT-09

La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores.

- *Conductores interiores (Vn/Sección):* REBT ITC-BT-09

Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.

- *Correcta puesta a tierra:* REBT ITC-BT-09

Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2

- *Conexiones equipotenciales:* REBT ITC-BT-09

Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial.

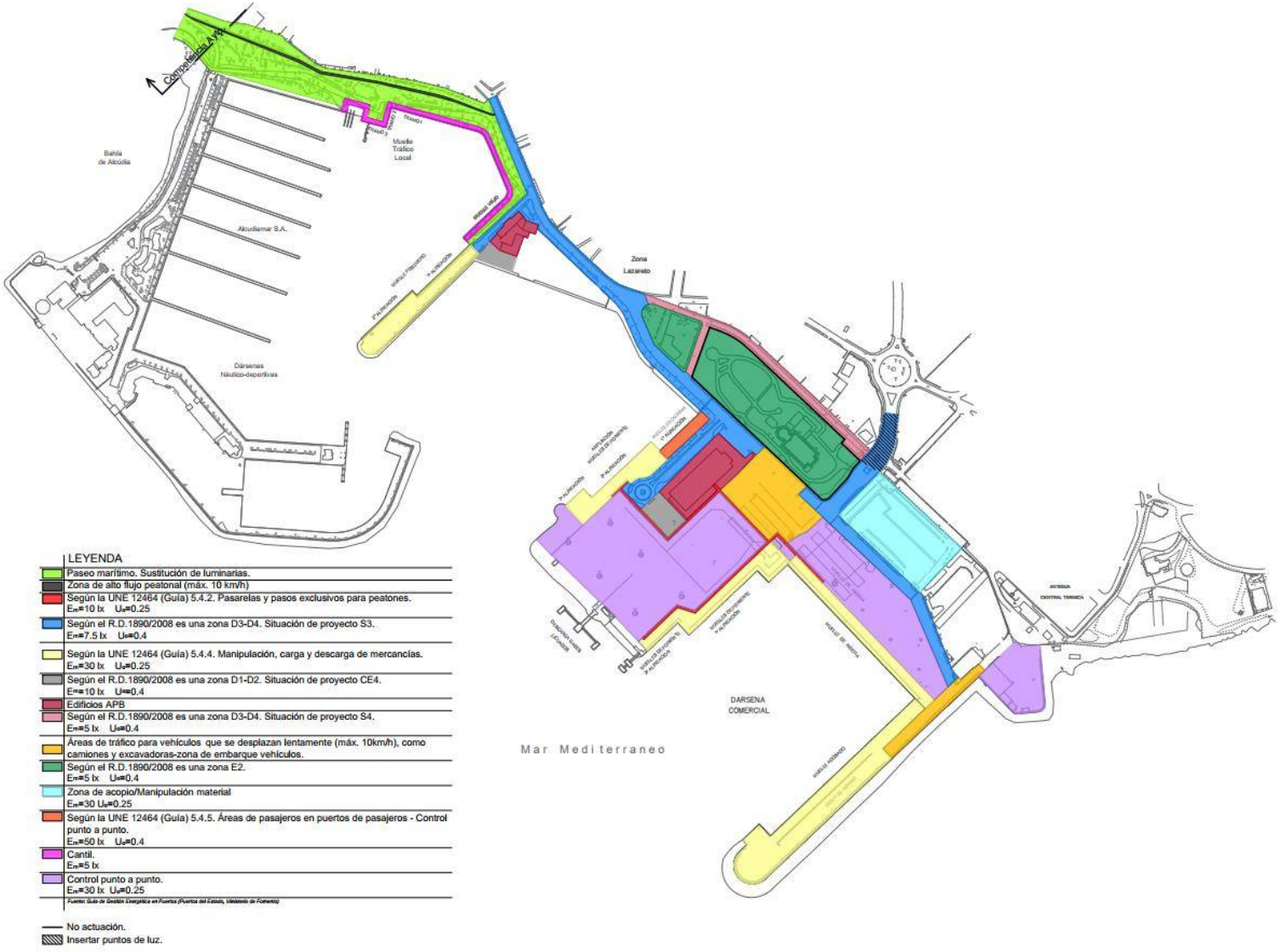
## 4.3 ANALISIS ESPECÍFICO ZONIFICACION DEL PUERTO DE ALCUDIA

De acuerdo a lo anteriormente redactado, en el Puerto de Alcudia se ha realizado una distinción de las zonas que lo conforman.

En la siguiente imagen se puede observar la representación gráfica de las zonas establecidas según su tarea o actividad:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

**SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA**




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

Según el tipo de zona, cada una tendrá que cumplir los requisitos de iluminancia recogidos en la Guía de Gestión Energética de Puertos (Puertos del Estado, Ministerio de Fomento). De esta manera tenemos:

| ZONA | TIPO DE ÁREA, TAREA O ACTIVIDAD | Em (lux) |
|---|---|---|
| Carrer de Teodor Canet(*) | S3 | 7,5 |
| Carrer Gabriel Roca | S3 | 7,5 |
| Carrer del Moll Comercial | S3 | 7,5 |
| Vial Estación Marítima | S3 | 7,5 |
| Vial acceso puerto (entrada) | S3 | 20 |
| Vial acceso puerto (Carrer del Moll Comercial) | S2 | 20 |
| Vial acceso puerto (explanada tráfico m/p) | S2 | 20 |
| Parking Cofradía de Pescadores | CE4 | 10 |
| Parking Estación Marítima | CE4 | 10 |
| Muelle Pesquero | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 30 |
| Ampliación Muelles de Poniente 1ª alineación | Áreas de pasajeros en puertos de pasajeros | 50 |
| Ampliación Muelles de Poniente 2ª y 3ª alineación | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 30 |
| Parking/zona de acopio | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 30 |
| Zona de espera/embarque de vehículos | Áreas de tráfico para vehículos que se desplazan lentamente (máx. 10 km/h) como camiones y excavadoras | 10 |
| Explanada tráfico medio/pesado | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 30 |
| Explanada chatarra | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 30 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | |
|---|---|---|
| Muelle de Poniente 1ª y 2ª alineación | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 30 |
| Muelle de Ribera | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 30 |
| Vial acceso puerto (dique abrigo) | Áreas de tráfico para vehículos que se desplazan lentamente (máx. 10 km/h) como camiones y excavadoras | 10 |
| Dique abrigo | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 30 |
| Placeta Carrer Torrent | S2 (zona peatonal, seguridad nocturna) | 10 |
| Aparcamiento conteiners/camiones (zona dique de abrigo) | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 30 |

(*): la reforma del alumbrado de esta vía es objeto del proyecto P.O. 133.18.

## 5. ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

El Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, y en su defecto la Guía de Gestión Energética de Puertos, aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias, y supone un importante hito en el campo de la eficiencia energética de los desarrollos urbanos.

Este RD surge como consecuencia de la elaboración de la estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4), con el fin no sólo de disminuir la emisión de gases de efecto invernadero asociados, sino de también minimizar la factura energética.

Su ámbito de aplicación son las instalaciones de alumbrado exterior general; y resulta de aplicación a las nuevas instalaciones, a aquellas que vayan a ser objeto de modificación o ampliación que afecte a más del 50% de la potencia o luminarias instaladas y a aquellas instalaciones existentes en las

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

cuales la administración lo considere necesario, (vistos los resultados de un estudio de eficiencia energética).

Entre otras cosas:

- Se definen los requisitos mínimos de eficiencia energética.
- La necesidad de calificar energéticamente una instalación de alumbrado.
- Se definen los niveles de iluminación necesarios según los distintos tipos de viales, así como para casos especiales: alumbrado ornamental, alumbrado para vigilancia y seguridad nocturna, alumbrado de señales y anuncios luminosos, alumbrado festivo y navideño,…
- Se establecen especificaciones relativas a la documentación técnica y memoria del proyecto de la instalación de alumbrado exterior.
- Se especifican unas especificaciones relativas a las verificaciones e inspecciones de la instalación.
- Se indica la necesidad de contemplar el mantenimiento como parámetro para considerar la eficiencia energética de la instalación.

A continuación se resumen las pautas dadas en dicho Reglamento para valorar la eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior.

El Reglamento define la Eficiencia Energética de una Instalación (Ɛ) como:

$$\varepsilon = \frac{\text{Superficie iluminada} \cdot \text{Iluminancia media mantenida}}{\text{Potencia instalada}}$$

Dicha magnitud se mide en lux·m2 /W. El aparato de medida para poder calcular este índice es el luxómetro, que permite conocer la iluminancia media mantenida.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

La identificación y clasificación de las vías es el primer paso para la realización del análisis del alumbrado ya que será lo que nos indique las necesidades del mismo dependiendo de la funcionalidad de la misma:

**Tabla 1 – Clasificación de las vías**

| Clasificación | Tipo de vía | Velocidad del tráfico rodado (km/h) |
|---|---|---|
| A | de alta velocidad | $v > 60$ |
| B | de moderada velocidad | $30 < v \leq 60$ |
| C | carriles bici | -- |
| D | de baja velocidad | $5 < v \leq 30$ |
| E | vías peatonales | $v \leq 5$ |

En cuanto a las zonas de uso portuario, se considerarán todas como alumbrado ambiental, como ya se ha mencionado previamente.

Según la ITC- EA-07 del meritado reglamento se puede determinar la iluminancia media y uniformidades mediante el método de los "nueve puntos".

De acuerdo con este método, a partir de la medición de la iluminancia en quince puntos de la calzada se determinará de manera simplificada la iluminancia media horizontal (Em) mediante una media ponderada, así como las uniformidades media (Um) y general (Ug).

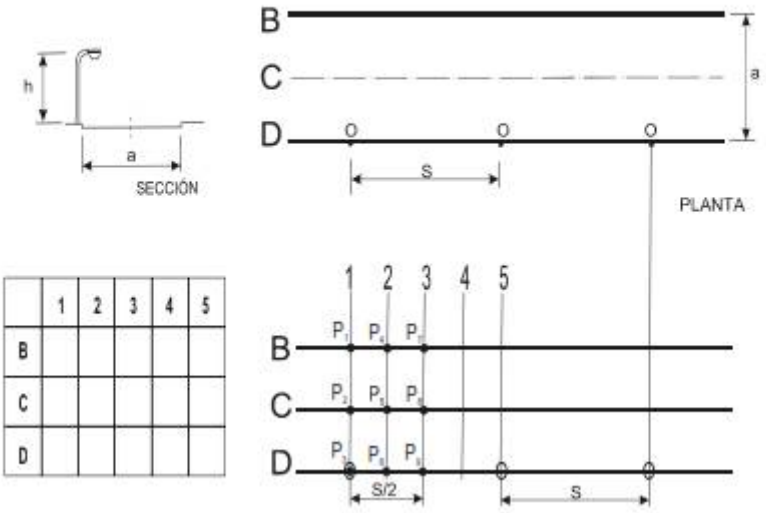
Mediante el luxómetro se mide la iluminancia en los quince puntos resultantes de la intersección de las abscisas B, C, D, con las ordenadas 1, 2, 3, 4 y 5, de la siguiente figura.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

**Fig. 6 - Determinación de la iluminancia media y uniformidades mediante el método de los nueve puntos.**




Teniendo en cuenta una eventual inclinación de las luminarias hacia un lado u otro, se debe adoptar como medida real de la iluminancia en el punto teórico P1 la media aritmética de las medidas obtenidas en los puntos B1 y B5 y así sucesivamente, tal y como consta en la tabla que se adjunta más adelante.

La iluminancia media es la siguiente:

$$E_m = \frac{E_1 + 2E_2 + E_3 + 2E_4 + 4E_5 + 2E_6 + E_7 + 2E_8 + E_9}{16}$$

Donde:

$E_1$ = (B1 + B5) /2
$E_2$ = (C1 + C5) /2
$E_3$ = (D1 + D5) /2
$E_4$ = (B2 + B4) /2
$E_5$ = (C2 + C4) /2
$E_6$ = (D2 + D4) /2
$E_7$ = B3
$E_8$ = C3
$E_9$ =D3

La uniformidad media (Um) de iluminancia es el cociente entre el valor mínimo de las iluminancias Ei calculadas anteriormente y la iluminancia media (Em).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

La uniformidad general o extrema (Ug) se calcula dividiendo el valor mínimo de las iluminancias Ei entre el valor máximo de dichas iluminancias.

La definición de eficiencia energética según el RD 1890/2008 es la siguiente:

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} \quad \left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$$

siendo:

$\varepsilon$ = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ($m^2 \cdot lux/W$)
P = potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W);
S = superficie iluminada ($m^2$);
$E_m$ = iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux);

Y los pasos a seguir para el cálculo de la calificación o etiqueta energética:

1. Índice de Eficiencia Energética: $I\varepsilon = \varepsilon / \varepsilon_R$, siendo:

   $\varepsilon_R$ valor de referencia para cada tipología de alumbrado y nivel de iluminación.

**Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia**

| Alumbrado vial funcional | | Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado | |
|---|---|---|---|
| Iluminancia media en servicio proyectada $E_m$ (lux) | Eficiencia energética de referencia $\varepsilon_R$ $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$ | Iluminancia media en servicio proyectada $E_m$ (lux) | Eficiencia energética de referencia $\varepsilon_R$ $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$ |
| ≥ 30 | 32 | -- | -- |
| 25 | 29 | -- | -- |
| 20 | 26 | ≥ 20 | 13 |
| 15 | 23 | 15 | 11 |
| 10 | 18 | 10 | 9 |
| ≤ 7,5 | 14 | 7,5 | 7 |
| -- | -- | ≤ 5 | 5 |
| Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal | | | |

2. Índice de Consumo Energético: ICE = 1/ $I\varepsilon$

Las etiquetas energéticas se definen por los valores obtenidos del ICE según unos intervalos establecidos reglamentariamente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Tabla 4 – Calificación energética de una instalación de alumbrado.

| Calificación Energética | Índice de consumo energético | Índice de Eficiencia Energética |
|---|---|---|
| A | ICE < 0,91 | $I\varepsilon > 1,1$ |
| B | 0,91 ≤ ICE < 1,09 | 1,1 ≥ $I\varepsilon$ > 0,92 |
| C | 1,09 ≤ ICE < 1,35 | 0,92 ≥ $I\varepsilon$ > 0,74 |
| D | 1,35 ≤ ICE < 1,79 | 0,74 ≥ $I\varepsilon$ > 0,56 |
| E | 1,79 ≤ ICE < 2,63 | 0,56 ≥ $I\varepsilon$ > 0,38 |
| F | 2,63 ≤ ICE < 5,00 | 0,38 ≥ $I\varepsilon$ > 0,20 |
| G | ICE ≥ 5,00 | $I\varepsilon \leq 0,20$ |

Con estos datos se obtiene la calificación energética de la instalación por zonas o por instalación.

De acuerdo con la normativa, las instalaciones de alumbrado deben cumplir unos requisitos de eficiencia energética mínima. El valor de ésta dependerá, en primer lugar del tipo de alumbrado vial, funcional o ambiental, y a continuación de la iluminancia media de la instalación.

Tabla 2.3.6 Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional

| **Iluminancia media en servicio proyectada (lux)** | **Eficiencia energética mínima ($m^2$ ·lux/W)** |
|---|---|
| **≥ 30** | 22 |
| **25** | 20 |
| **20** | 17,5 |
| **15** | 15 |
| **10** | 12 |
| **≤ 7,5** | 9,5 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Tabla 2.3.7 Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental

| Iluminancia media en servicio proyectada (lux) | Eficiencia energética mínima (m2 ·lux/W) |
|---|---|
| **≥ 20** | 9 |
| **15** | 17,50 |
| **10** | 6 |
| **7,5** | 5 |
| **≤ 5** | 3,5 |

Las tablas 2.3.6 y 2.3.7 hacen referencia a la *Tabla 1 - Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional* y *Tabla 2 - Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental*, recogidas en el RD 1890/2008.

No obstante, la importancia de este reglamento radica en la verificación de la normativa, dónde se comprobará, según el tipo de vía y la clase de alumbrado correspondiente:

- **Si supera niveles máximos de iluminancia** *(Tablas 6, 7, 8 y 9 del ITC-EA-04 del RD)*
- **Si alcanza nivel de uniformidad mínima** *(Tablas 6, 7, 8 y 9 9 del ITC-EA-04 del RD)*
- **Si alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación** *(Tablas 1 y 2 del ITC-EA-01 del RD)*

Estos serán los datos que nos indiquen **si cumple o no con el RD 1890/2008**.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 5.1 ANÁLISIS ESPECÍFICO DEL PUERTO DE ALCUDIA

De acuerdo a los cálculos desarrollados en la auditoría previa a este proyecto, la situación actual de la instalación de alumbrado público del Puerto de Alcudia se puede resumir en la siguiente tabla:

| Centro de Mando | Zonas del CM | Calificación energética zona | Calificación energética general instalación | Cumplimiento normativa vigente |
|---|---|---|---|---|
| **CMA-001** | Carrer Gabriel Roca (calle residencial) | E | A | NO |
| | Parque Carrer Gabriel Roca | A | | |
| **CMA-002** | Paseo Marítimo (Peatonal) | A | A | NO |
| | Paseo Marítimo (Vial) | G | | |
| | Paseo Marítimo (Dársena) | - | | |
| **CMA-003** | Paseo Marítimo (Peatonal) | A | A | NO |
| | Paseo Marítimo (Vial) | G | | |
| | Paseo Marítimo (Dársena) | - | | |
| **CMA-004** | Carrer de Teodor Canet (Norte) (*) | A | B | NO |
| | Carrer Gabriel Roca (Sur) | D | | |
| | Carrer del Moll Comercial | C | | |
| **CMA-004.Subcuadro** | Parking cofradía pescadores | A | A | NO |
| | Muelle Pesquero 1ª alineación | A | | |
| | Muelle Pesquero 2ª alineación | A | | |
| **CMA-Est.1** | Vial estación marítima | F | B | NO |
| | Ampliación Muelles de Poniente 1º Alineación | B | | |
| | Ampliación Muelles de Poniente 2º Alineación | A | | |
| **CMA-Est.2** | Ampliación Muelles de Poniente 2º Alineación | A | A | NO |
| | Ampliación Muelles de Poniente 3º Alineación | A | | |
| | Parking coches Est. Marítima | D | | |
| | Parking/Zona acopio 1 | A | | |
| **CMA-Est.Int** | Pasarelas | D | D | NO |
| **CMA-Sub Al.Explanada** | Explanada chatarra | A | A | NO |
| | Vial acceso puerto (entrada) | A | | |
| **CMA-Sub.Al.Muelle Adosado** | Dique de abrigo | A | A | NO |
| | Vial acceso puerto (explanada tráfico m/p) | A | | |
| | Vial acceso puerto (dique abrigo) | A | | |
| | Explanada tráfico medio/pesado | G | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CMA-Sub.Al.Muelle Poniente** | Muelle de poniente | - | A | NO |
| | Parking/Zona acopio 1 | A | | |
| | Parking/Zona acopio 2 | A | | |
| **CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera** | Zona de espera/embarque de vehículos | F | F | NO |
| | Explanada tráfico medio/pesado | G | | |
| **CMA-Sub Muelle Comercial** | Zona de espera/embarque de vehículos | F | G | NO |
| | Explanada tráfico medio/pesado | G | | |
| | Vial acceso puerto (Carrer Moll Comercial) | F | | |

(*): la reforma del alumbrado de esta vía es objeto del proyecto P.O. 133.18.

Con este proyecto se pretende mejorar la calificación energética de la instalación así como el cumplimiento de la normativa en cuanto a los parámetros anteriormente enumerados.

Las medidas adoptadas, así como los cálculos lumínicos se encuentran en los anejos R08_Memoria de Calculo Justificativa y R14_Análisis lumínico, respectivamente.

Como se ve en este último, con las adecuaciones y mejoras la instalación de alumbrado público del Puerto de Alcudia tendrá la siguiente calificación energética, según centro de mando:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

| Centro de Mando | Zonas del CM | Calificación energética zona | Calificación energética general instalación | Cumplimiento normativa vigente |
|---|---|---|---|---|
| **CMA-004** | Carrer de Teodor Canet | A | A | SI |
| | Carrer Gabriel Roca | A | | |
| | Carrer del Moll Comercial | A | | |
| | Parking cofradía pescadores | A | | |
| | Muelle Pesquero | A | | |
| | Placeta Carrer Torrent | A | | |
| **CMA-Est.1** | Vial estación marítima | A | A | SI |
| | Ampliación Muelles de Poniente 1ª Alineación | A | | |
| | Ampliación Muelles de Poniente 2ª y 3ª alineación | A | | |
| | Parking estación marítima | A | | |
| | Parking/Zona acopio | A | | |
| **CMA-Nuevo** | Parking/Zona acopio | A | A | SI |
| | Zona de espera/embarque de vehículos | A | | |
| | Explanada tráfico medio/pesado | A | | |
| | Explanada chatarra | A | | |
| | Muelle de Poniente 1ª y 2ª alineación | A | | |
| | Muelle de Ribera | A | | |
| | Vial acceso puerto (Carrer del Moll Comercial) | A | | |
| | Vial acceso puerto (explanada tráfico m/p) | A | | |
| | Vial acceso dique | A | | |
| | Dique de abrigo | A | | |
| | Vial acceso puerto (entrada) | A | | |
| | Aparcamiento Camiones | A | | |

En cuanto a las zonas en las que no se actúa, como el parque del Carrer Gabriel Roca, su clasificación energética corresponde a la realizada en la auditoria previa a este proyecto, referente a la situación actual de la instalación de alumbrado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

# 6. REGLAMENTO DELEGADO 2016/364

## ANTECEDENTES

Como desarrollo del Reglamento (UE) nº 305/2011 se publicó en el Diario Oficial de la Unión Europea el Reglamento Delegado (UE) 2016/364, en cuyo cuadro 4 se establecen las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos a nivel europeo.

Asimismo, en la Comunicación de la Comisión 2015/C 226/04, traspuesta al derecho interno por la Resolución de 1 de septiembre de 2015 (BOE: 10/09/2015), se incluye la referencia a la norma armonizada EN 50575:2014 (UNE-EN 50575:2015) “Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcción sujetos a requisitos de reacción al fuego” y en la Comunicación de la Comisión 2016/C 209/03, traspuesta al derecho interno por Resolución de 21 de junio de 2016 (BOE de 29/06/2916), se publicó la referencia al Addendum 1 de dicha norma, lo cual implica la entrada en vigor del marcado CE en cuanto a los requisitos de comportamiento de reacción al fuego de los cables eléctricos con las siguientes fechas de aplicación:

- 10/06/2016: Inicio del periodo de coexistencia (marcado CE voluntario)
- 01/07/2017: fecha final periodo de coexistencia (marcado CE obligatorio)

A nivel nacional el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) (Real Decreto 842/2002), establece en sus Instrucciones Técnicas Complementarios ITC-BT 14, 15, 16, 20, 28 y 29 unos requisitos relativos a las prestaciones de fuego de los cables eléctricos que deben modificarse para adaptarse a las nuevas clases de reacción al fuego establecidas a nivel europeo.

## OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este documento tiene por objeto, en aplicación de la reglamentación europea referenciada anteriormente, la aplicación de las clases de reacción al fuego establecidos en la Reglamentación europea al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, con las fechas de entrada en vigor siguientes:

A partir del 1 de Julio de 2017 solamente se podrán poner en el mercado los cables eléctricos con marcado CE, con las clases indica das en el punto 4. Aquellos cables que se hayan comercializado antes de esta fecha y que estén almacenados en distribuidores e instaladores podrán ser utilizados hasta agotar sus existencias.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## MARCADO CE

En el Anexo ZZ de la norma EN 50575:2014 se indican los aspectos relativos al marcado CE de los cables eléctricos, y en la Tabla ZZ.2 de la norma EN 50575:2014/A1:2016 aparecen los sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (EVPC), en función de los diferentes niveles o clases de prestaciones obtenidos en la EVCP.

## APLICACIÓN REGLAMENTARIA

Se pueden entender cumplidas las exigencias establecidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensiona (REBT). (Real Decreto 842/2002) si los cables son de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b, d1, a1.

A continuación, se indican las diferentes ITC.BT del REBT, en las que figuran las prestaciones de fuego mínimas indicadas anteriormente, aplicables.

**a) Texto reglamentario ITC.BT 014: Instalaciones de enlace. Línea General de Alimentación.**

Los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b, d1, a1. Los cables con características equivalentes a las de la forma UNE 21123 partes 4 o 5, cumplen con esta prescripción.

**b) Texto reglamentario ITC.BT 015: Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.**

Los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b, d1, a1. Los cables con características equivalentes a las de la forma UNE 21123 partes 4 o 5, o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

**c) Texto reglamentario ITC.BT 016: Instalaciones de enlace. Contadores. Ubicación y sistemas de instalación.**

Los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b, d1, a1. Los cables con características equivalentes a las de la forma UNE 21027 partes 9, (mezclas termoplásticas) o a la norma UNE 211002 (mezclas termoplásticas), cumplen con esta prescripción.

**d) Texto reglamentario ITC.BT 020: Instalaciones interiores. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.**

Podrá instalarse directamente en los huecos de la construcción los cables de clase de reacción al fuego mínima Eca y los tubos que sean no propagadores de la llama

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

**e) Texto reglamentario en ITC-BT 028: Instalaciones en locales de pública concurrencia.**

Los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b, d1, a1.

Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123, partes 4 o 5, o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción.

**f) Texto reglamentario en ITC-BT 029: Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión**

Los cables a utilizar en las instalaciones fijas deben cumplir, respeto a la reacción al fuego, como mínimo la clase:

**Cca-s1b, d1, a1**

| | |
|---|---|
| $C_{ca}$: | EN 50399: FS ≤ 2,00m; THR ≤ 30MJ; HHR ≤ 60MJ; FIGRA ≤ 300Ws-1 /// EN 60332-1-2: H≤425 mm |
| s1b: | TSP1200 ≤ 50 $m^2$; SPR 0,25 $m^2/s$; transmitancia ≥ 60 % < 80% |
| a1: | conductividad < 2,5 µS/mm y pH > 4,3 |
| d1: | sin caída durante 1200 s de gotas / partículas inflamadas que persistan más de 10 s |
| $E_{ca}$: | EN 60332-1-2: H ≤ 425 mm |

Alcudia, Julio 2020.

El autor del proyecto:

Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# DOCUMENTO Nº1

## ANEJO 11: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS (RD 105/2008) Y JUSTIFICACIÓN RESIDUOS CONSTRUCCIÓN-DEMOLICIÓN

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

**Noviembre 2020**


**Técnico redactor del Documento: Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**


| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Letter ingenieros C.I.F. B-19522028 | Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028 |
| Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares | |


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## ÍNDICE


1. HISTORIAL DE REVISIONES ____ 3

2. PROCESO DE EJECUCIÓN ____ 3

3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR EN LA EJECUCIÓN DE ESTE PROYECTO ____ 3

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA EJECUCIÓN DE ESTE PROYECTO 5

5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN EN LA EJECUCIÓN DE ESTE PROYECTO ____ 5

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA ____ 6

7. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS ____ 9

- 7.1 Obligaciones de los agentes intervinientes ____ 9
- 7.2 Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción en obra ____ 10
- 7.3 Documentación ____ 12
- 7.4 Normativa ____ 17

8. PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS ____ 18



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | Ficha MAC insular | |
| 2 | 11/11/2020 | Corrección índice | |

## 2. PROCESO DE EJECUCIÓN

El presente estudio se redacta en base al Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Este real decreto tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

## 3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR EN LA EJECUCIÓN DE ESTE PROYECTO

En la ejecución de la instalación del sistema de alumbrado exterior se generarán una serie de residuos que se listarán a continuación junto con una valoración de la cantidad o volumetría de estos.


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| Material | Cantidad | Código MAM 304/2002 | Residuo peligroso |
|---|---|---|---|
| Lámpara vapor de sodio y halogenuros metálicos | 299 Ud. | 17 04 09 | Sí |
| Lámparas LED | 7 Ud. | 17 09 09 | Sí |
| Lámparas de descargas, tipo tubo | 556 Ud. | 17 04 09 | Sí |
| Equipo auxiliar de las lámparas | 299 Ud. | 16 02 09 | Sí |
| Soportes metálico (postes y columnas) | 87 Ud. | 17 04 05 | No |
| Luminarias | 306 Ud. | 17 04 05 | No |
| Conductores de cobre aislados con envolvente plástica | 3.173 m | 17 04 01 | No |
| Bornes de conexión | 87 Ud. | 17 04 01 | No |
| Canalizaciones plásticas | 800 m | 17 02 03 | No |
| Caja envolvente de material plástico | 20 Ud. | 17 02 03 | No |
| Dispositivos de protección eléctrica (magnetotérmicos, diferenciales, etc.) | 30 Ud. | 17 09 04 | No |
| Demolición de pavimento aglomerado | 1.510 m | 17 09 04 | No |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| Material | Cantidad | Código MAM 304/2002 | Residuo peligroso |
|---|---|---|---|
| **Demolición de panot (zanjas de alumbrado)** | 803 m | 17 09 04 | No |
| **Arquetas metálicas 40x40 y 60x60** | 36 uds | 17 04 05 | No |
| **Papel y cartón** | 30 $m^3$ | 19 12 01 | No |

Si se encontrara algún tipo de residuo no listado en la tabla anterior se consultará la **Orden MAM 304/2002** para averiguar si es un residuo peligroso y dependiendo de su clasificación tanto el poseedor de los residuos como el gestor tomarán las medidas oportunas.

## 4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA EJECUCIÓN DE ESTE PROYECTO

La ejecución de la construcción y demolición de la nueva instalación de alumbrado exterior se llevará a cabo tendiéndose a minimizar la generación de residuos: excavación según recorrido de las actuales y nuevas líneas de alumbrado; etc.

Se utilizará una machacadora en obra para reutilizar y/o reciclar el panot, donde proceda.

## 5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN EN LA EJECUCIÓN DE ESTE PROYECTO

La retirada de luminarias, de lámparas como de equipos auxiliares de las lámparas será destinado por completo como residuo ya que no se destinará como equipamiento de reposición para otras zonas del Puerto de Alcudia.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

El poseedor de los residuos se encargará de desinstalar y almacenar de manera correcta todo el equipamiento utilizable para otras instalaciones de alumbrado exterior del Puerto de Alcudia.

Los distintos dispositivos de protección eléctrica como el cableado no serán reutilizados en otros cuadros por temas de seguridad al tener ya una considerable antigüedad pero sí podrán ser destinados a su reciclaje.

Por otra parte, parte de los escombros de la excavación se reutilizará como relleno de las zanjas. Se intentará que dichos escombros que puedan ser reciclados tengan tamaños inferiores a 80 mm. Los escombros serán responsabilidad del poseedor como del gestor de residuos.

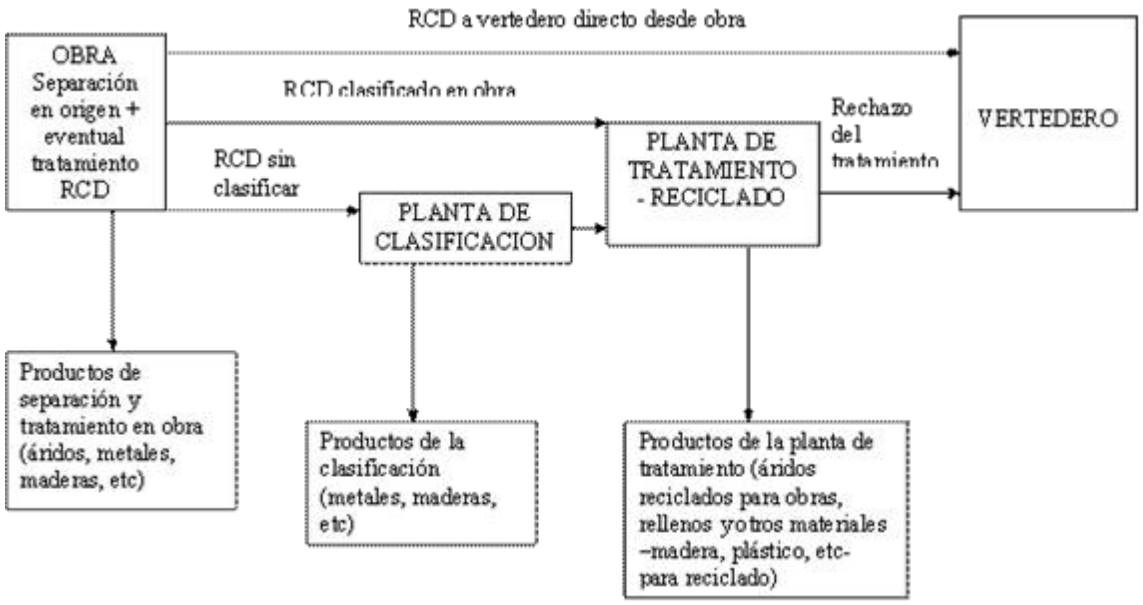
Todo el material y equipos que sean eliminados (que no puedan ser reutilizados), como las luminarias en mal estado o el cableado, son propiedad de la Autoridad Portuaria de Baleares y por tanto se almacenarán, hasta comunicación contraria, en sus almacenes y/o zonas de acopio. La Dirección de Obra junto con la Asistencia Técnica elaborará un procedimiento para el trato, manejo y gestión de estos residuos.

## 6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

En la obra es obligada la clasificación de todos los residuos generados. Tendrán especial importancia aquellos catalogados como residuos peligrosos.

En el siguiente diagrama se expone diferentes acciones a realizar con los residuos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO




**Clasificación en origen** o, alternativamente cuando no exista la posibilidad de hacerlo en obra, en **plantas de clasificación**, por tipos de materiales, particularmente hormigón, cerámicos, madera, metales, plástico, papel y cartón.

Disponer de unos **canales de recogida selectiva** de las fracciones de madera, metal, plástico, papel y cartón separadas en obra, que trasladen dichas fracciones a recicladores, en general valorizadores, de estos materiales.

A continuación se describen las medidas a que se deberán adoptar para la prevención de los diferentes residuos de construcción y demolición que se prevé generar en la obra.

Plásticos, papel y cartón

• Comprar evitando envoltorios innecesarios.

• Comprar materiales al por mayor con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

• Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos.

• Dar preferencia a los proveedores que elaboran los envases de sus productos con materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización.

Productos líquidos

• Almacenar estos productos en lugar específico preparado para tal fin.

• Tapar los productos líquidos una vez finalizado su uso para evitar evaporación y vertidos por vuelcos accidentales.

• Usar detergentes biodegradables, sin fosfatos ni cloro

• Reducir el uso de disolventes.

• Calcular la cantidad de pintura necesaria para evitar sobrantes.

• Vaciar los recipientes de pintura antes de gestionarlos. Almacenar la pintura sobrante y, siempre que sea posible, Reutilizarla

Madera

• Realizar los cortes de madera con precisión para aprovechar el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.

• Almacenar correctamente los materiales pata protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.

• Aprovechar los materiales y los recortes y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.

• Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a vertedero autorizado.

• Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños.

• Para tratar la madera, elegir alternativas a los protectores químicos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

El Real Decreto 105/2008 establece, en el artículo 5.5, la obligatoriedad de separación en origen de los residuos de construcción y demolición cuando, se superen de forma individualizada, las siguientes cantidades:

| Residuos | Cantidad (tn) |
|---|---|
| Hormigón | 80 |
| Ladrillo, tejas, cerámicos | 40 |
| Metal | 2 |
| Madera | 1 |
| Vidrio | 1 |
| Plástico | 0,5 |
| Papel y Cartón | 0,5 |
| Residuos Peligrosos | Siempre |

Por razones de eficiencia, se podrán establecer criterios de separación, aún con cantidades inferiores, de diferentes fracciones.

Los posibles tratamientos de los residuos generados será de Separación (obligatoria para los residuos cuyas cantidades sobrepasen los pesos anteriormente señalados) o Ninguna (los residuos no se separarán en obra y se gestionarán "todo en uno".

# 7. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

## 7.1 Obligaciones de los agentes intervinientes

La empresa que ejecute la obra estará obligada a presentar a Autoridad Portuaria de Baleares un plan de gestión de residuos donde se presentarán las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

aprobado por la dirección facultativa y aceptada por Autoridad Portuaria de Baleares, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición (contratista), cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

Autoridad Portuaria de Baleares habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizados, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

## 7.2 Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción en obra

El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito, en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para residuos valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad y los datos del poseedor. Dichos contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación.

Para aquellos residuos (tierras, pétreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

## 7.3 Documentación

La entrega de residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos la identificación del poseedor, del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuo entregado, codificado con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/202, de 8 de febrero y la corrección de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos o madera…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente.

Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de residuos deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991…) y los requisitos de las ordenanzas locales.

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER).

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros.

El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuo entregado, codificado con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/202, de 8 de febrero y la corrección de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

Según exige la normativa para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.

El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

Atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. BOE 19/02/2003, se muestra a

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

continuación la lista europea de residuos (LER) para los posibles elementos que pueden aparecer en la obra en cuestión:

| | |
|---|---|
| 17 | Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas) |
| 17 01 | Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos. |
| 17 01 01 | Hormigón. |
| 17 01 02 | Ladrillos. |
| 17 01 03 | Tejas y materiales cerámicos. |
| 17 01 06* | Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas. |
| 17 01 07 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06 (3) Para el ámbito de esta lista, son metales de transición: escandia, vanadio, manganeso, cobalto, cobre, itrio, niobio, hagnio, tungsteno, titanio, cromo, hierro, niquel, zinc circonio, molibdeno y tántalo. Estos metales o sus compuestos son peligrosos si aparecen clasificados como sustancias peligrosas. |
| 17 02 | Madera, vidrio y plástico. |
| 17 02 01 | Madera. |
| 17 02 02 | Vidrio. |
| 17 02 03 | Plástico. |
| 17 02 04* | Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. |
| 17 03 | Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados. |
| 17 03 01* | Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla. |
| 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01. |
| 17 03 03* | Alquitrán de hulla y productos alquitranados. |
| 17 04 | Metales (incluidas sus aleaciones). |
| 17 04 01 | Cobre, bronce, latón. |
| 17 04 02 | Aluminio |
| 17 04 03 | Plomo. |
| 17 04 04 | Zinc. |
| 17 04 05 | Hierro y acero. |
| 17 04 06 | Estaño. |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | |
|---|---|
| 17 04 07 | Metales mezclados. |
| 17 04 09* | Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas. |
| 17 04 10* | Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas. |
| 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10. |
| 17 05 | Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje. |
| 17 05 03* | Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas. |
| 17 05 04 | Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. |
| 17 05 05* | Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas. |
| 17 05 06 | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05. |
| 17 05 07* | 17 05 07* Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas. |
| 17 05 08 | Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07. |
| 17 06 | Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto. |
| 17 06 01* | Materiales de aislamiento que contienen amianto. |
| 17 06 03* | Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas. |
| 17 06 04 | Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03. |
| 17 06 05* | Materiales de construcción que contienen amianto (6). |
| 17 08 | Materiales de construcción a partir de yeso. |
| 17 08 01* | Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas |
| 17 08 02 | Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01. |
| 17 09 | Otros residuos de construcción y demolición. |
| 17 09 01* | Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio. |
| 17 09 02* | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | |
|---|---|
| | de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB). |
| 17 09 03* | Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas. |
| 17 09 04 | Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. |

*(6) La consideración de estos residuos como peligrosos, a efectos exclusivamente de su eliminación mediante depósito en vertedero, no entrará en vigor hasta que se apruebe la normativa comunitaria en la que se establezcan las medidas apropiadas para la eliminación de los residuos de materiales de la construcción que contengan amianto. Mientras tanto, los residuos de construcción no triturados que contengan amianto podrán eliminarse en vertederos de residuos no peligrosos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 6.3.c) del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.*

## 7.4 Normativa

- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001 -2006: Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, (PNRCD) por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el plan.
- Orden MAM/304/2002, Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, por la que se publican las Operaciones de Valoración, la eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (LER). [Corrección de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.]
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 33/1988.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

## 8. PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

**Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra #**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Projecte: | "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA" | | | | |
| Emplaçament: | Puerto de Alcudia | Municipi: | Alcudia | CP: | 07400 |
| Promotor: | AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES | CIF: | Q-0767004-E | | |

# D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Ús (BOIB Núm.141 23-11-2002)

**ÍNDEX:**

1 **Avaluació del volum i característiques dels residus procedents de DEMOLICIÓ**

1 A **Edifici d'habitatges d'obra de fàbrica:**

1 B **Edifici d'habitatges d'estructura de formigó convencional:**

1 C **Edifici industrial d'obra de fàbrica**

1 D **Altres tipologies**

2 **Avaluació del volum i característiques dels residus de CONSTRUCCIÓ**

2 A **Residus de Construcció procedents de REFORMES:**

2 B **Residus de Construcció procedents d'OBRA NOVA:**

**GESTIÓ Residus de Construcció i Demolició:**
- **S'han de destinar a les PLANTES DE TRACTAMENT DE MAC INSULAR SL (Empresa concessionària Consell de Mallorca)**

3 **Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ**

3 **Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ:**

**GESTIÓ Residus d'excavació:**
- **De les terres i desmunts (no contaminats) procedents d'excavació destinats directament de la mejora de la red de baja tension del puerto de Eivissa**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Autora del projecte: | Alberto I. Ochando Ramirez | Núm. col.legiat: | 1.542 | Firma: | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

## 1 Avaluació del volum i característiques dels residus procedents de DEMOLICIÓ

### 1 A Edifici d'habitatges d'obra de fàbrica:

m² construïts a demolir: 0

| Residus | I. Volum (m³/m²) | I. Pes (t/m²) | Volum (m³) | Pes (t) |
|---|---|---|---|---|
| Obra de fàbrica | 0,5120 | 0,5420 | 0,00 | 0,00 |
| Formigó i morters | 0,0620 | 0,0840 | 0,00 | 0,00 |
| Petris | 0,0820 | 0,0520 | 0,00 | 0,00 |
| Metalls | 0,0009 | 0,0040 | 0,00 | 0,00 |
| Fustes | 0,0663 | 0,0230 | 0,00 | 0,00 |
| Vidres | 0,0004 | 0,0006 | 0,00 | 0,00 |
| Plàstics | 0,0004 | 0,0004 | 0,00 | 0,00 |
| Betums | - | - | - | - |
| Altres | 0,0080 | 0,0040 | 0,00 | 0,00 |
| **TOTAL:** | 0,7320 | 0,7100 | 0,00 | **0,00** |

Observacions:

### 1 B Edifici d'habitatges d'estructura de formigó:

m² construïts a demolir: 0

| Residus | I. Volum (m³/m²) | I. Pes (t/m²) | Volum (m³) | Pes (t) |
|---|---|---|---|---|
| Obra de fàbrica | 0,3825 | 0,3380 | 0,00 | 0,00 |
| Formigó i morters | 0,5253 | 0,7110 | 0,00 | 0,00 |
| Petris | 0,0347 | 0,0510 | 0,00 | 0,00 |
| Metalls | 0,0036 | 0,0160 | 0,00 | 0,00 |
| Fustes | 0,0047 | 0,0017 | 0,00 | 0,00 |
| Vidres | 0,0010 | 0,0016 | 0,00 | 0,00 |
| Plàstics | 0,0007 | 0,0008 | 0,00 | 0,00 |
| Betums | 0,0012 | 0,0009 | 0,00 | 0,00 |
| Altres | 0,0153 | 0,0090 | 0,00 | 0,00 |
| **TOTAL:** | 0,9690 | 1,1300 | 0,00 | **0,00** |

Observacions:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

**1 C** **Edifici industrial d'obra de fàbrica** — **m²** construïts a demolir: **0,00**

| Residus | I. Volum ($m^3/m^2$) | I. Pes ($t/m^2$) | Volum ($m^3$) | Pes **(t)** |
|---|---|---|---|---|
| Obra de fàbrica | 0,5270 | 0,5580 | 0,00 | 0,00 |
| Formigó i morters | 0,2550 | 0,3450 | 0,00 | 0,00 |
| Petris | 0,0240 | 0,0350 | 0,00 | 0,00 |
| Metalls | 0,0017 | 0,0078 | 0,00 | 0,00 |
| Fustes | 0,0644 | 0,0230 | 0,00 | 0,00 |
| Vidres | 0,0005 | 0,0008 | 0,00 | 0,00 |
| Plàstics | 0,0004 | 0,0004 | 0,00 | 0,00 |
| Betums | - | - | | |
| Altres | 0,0010 | 0,0060 | 0,00 | 0,00 |
| **TOTAL:** | 0,8740 | 0,9760 | 0,00 | **0,00** |

Observacions:

**1 D** **Altres tipologies:** — **m²** construïts a demolir: **0,00**

Justificació càlcul:

Observacions:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 2 Avaluació del volum i característiques dels residus de CONSTRUCCIÓ

### 2 A

**Residus de Construcció procedents de REFORMES:**

| m² construïts de reformes: | 191,79 |
|---|---|
| Habitatge | 0,00 |
| Local Comercial | 0,00 |
| Industria | 0,00 |
| Altres (*) | 191,79 |

(*)requereix introduir els índexs en la fulla índexs

Tipologia de l'edifici a reformar:

- [ ] Habitatge
- [ ] Local comercial
- [ ] Indústria
- [x] Altres: URBANIZACIÓN/VÍA

| Residus | I. Volum (m³/m²) | I. Pes (t/m²) | Volum (m³) | Pes (t) |
|---|---|---|---|---|
| Obra de fàbrica | 0,0000 | 0,0000 | 0,00 | 0,00 |
| Formigó i morters | 0,2155 | 0,5172 | 41,33 | 99,19 |
| Petris | 1,1961 | 2,1000 | 229,41 | 481,76 |
| Embalatges | 0,0172 | 0,0000 | 3,30 | 0,00 |
| Altres | 0,5198 | 1,2475 | 99,69 | 239,26 |
| **TOTAL:** | 1,9486 | 3,8646 | 373,73 | **820,21** |

Observacions: Se considera un 30 % de esponjamiento en los volúmenes indicados

### 2 B

**Residus de Construcció procedents d'OBRA NOVA:**

| m² construïts d'obra nova | 0,00 |
|---|---|
| Habitatge | 0,00 |
| Local Comercial | 0,00 |
| Industria | 0,00 |
| Altres (*) | 0,00 |

(*)requereix introduir els índexs en la fulla índexs

Tipologia de l'edifici a construir:

- [ ] Habitatge
- [ ] Local comercial
- [ ] Indústria
- [ ] Altres:

| Residus | I. Volum (m³/m²) | I. Pes (t/m²) | Volum (m³) | Pes (t) |
|---|---|---|---|---|
| Obra de fàbrica | 0,0000 | 0,0000 | 0,00 | 0,00 |
| Formigó i morters | 0,0000 | 0,0000 | 0,00 | 0,00 |
| Petris | 0,0000 | 0,0000 | 0,00 | 0,00 |
| Embalatges | 1,0000 | 1,0000 | 0,00 | 0,00 |
| Altres | 0,2956 | 0,1213 | 0,00 | 0,00 |
| **TOTAL:** | 1,2956 | 1,1213 | 0,00 | **0,00** |

Observacions:


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

## Gestió Residus de Construcció - demolició:

**- S'han de destinar a les PLANTES DE TRACTAMENT DE MAC INSULAR SL**

**(Empresa concessionària Consell de Mallorca)**

**- Avaluació del volum i característiques dels residus de construcció i demolició**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | **-RESIDUS DE DEMOLICIÓ** | Volum real total: | 0,00 m³ |
| | | Pes total: | 0,00 t |
| 2 | **-RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ** | Volum real total: | 373,73 m³ |
| | | Pes total: | 820,21 t |

**- Mesures de reciclatge in situ durant l'execució de l'obra:**

Se prevé la reutilización parcial del material de demolicón del pavimento asfáltico en el relleno de zanjas y excesos de excavación en pozos y arquetas de registros.

- 71,78 t

**TOTAL*:** 748,43 t

**Fiança:** 150% x TOTAL* x 43,35 €/t (any 2009)** **48666,80 €**

* Per calcular la fiança

**Tarifa entre d:1-1,2. BOIB 89 16/06/09

**- Mesures de separació en origen durant l'execució de l'obra:**

Se dispondrá como mínimo un contenedor para el almacenamiento de los RCD's generados en la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 3 Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ

**3 Avaluació residus d'EXCAVACIÓ:** m3 excavats **0,00**

| | Materials: | Kg/m³ RESIDU REAL (Kg/m3) | (m³) | (Kg) |
|---|---|---|---|---|
| Terrenys naturals: | Grava i sorra compactada | 2.000 | 0,00 | 0,00 |
| | Grava i sorra solta | 1.700 | 0,00 | 0,00 |
| | Argiles | 2.100 | 0,00 | 0,00 |
| | Altres: Tierra vegetal | 1.900 | 0,00 | 0,00 |
| Reblerts: | Terra vegetal | 1.700 | 0,00 | 0,00 |
| | Terraplè | 1.700 | 0,00 | 0,00 |
| | Pedraplè | 1.800 | 0,00 | 0,00 |
| | Altres | | | |
| | **TOTAL:** | 12.900 | 0,00 | **0,00** |

## GESTIÓ Residus d'excavació:

**- De les terres i desmunts (no contaminats) procedents d'excavació destinats directament a la restauració de PEDRERES (amb Pla de restauració aprovat)**

**3 -RESIDUS D'EXCAVACIÓ:**

Volum real total: 0,00 m³

Pes total: 0,00 t

**- Observacions (reutilitzar a la pròpia obra, altres usos,...)**

_____

_____

_____

_____

_____ - t

**TOTAL:** 0,00 t

Notes -D'acord al PDSGRCDVPFUM ( BOIB Num, 141 23-11-2002):

* Per destinar terres i desmunts (no contaminats) directament a la restauració de pedreres, per decisió del promotor i/o constructor, s'ha d'autoritzar per la direcció tècnica de l'obra
* Ha d'estar previst al projecte d'obra o per decisió del seu director. S'ha de realitzar la conseqüent comunicació al Consell de Mallorca


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020

VISADO

Alcudia, Noviembre 2020.

El autor del proyecto:




Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# DOCUMENTO Nº1

## ANEJO 12: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

**Julio 2020**

**Técnico redactor del documento: Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**

| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Letter ingenieros C.I.F. B-19522028<br>Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028<br>Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## ÍNDICE

1. HISTORIAL DE REVISIONES ____ 8

2. INTRODUCCIÓN ____ 8

3. DESCRIPCIÓN ____ 9

4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA ____ 9

5. MARCO JURÍDIDO ____ 10

6. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES CONOCIDOS Y EVITABLES ____ 15

6.1 Actividades que componen la obra proyectada. ____ 16

6.1.1. Movimientos de tierras. ____ 16

6.1.2. Firmes y pavimentos. ____ 16

6.1.3. Taller ____ 16

6.1.4. Instalaciones eléctricas. ____ 17

6.1.5. Interferencias con servicios ya instalados. ____ 17

6.2 Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas. ____ 18

6.2.1. Maquinaria de movimiento de tierras. ____ 18

6.2.2. Medios de hormigonado. ____ 18

6.2.3. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos. ____ 19

6.2.4. Acopios y almacenamiento. ____ 19

6.2.5. Instalaciones auxiliares. ____ 19

6.2.6. Maquinaria y herramientas diversas, (Taller) ____ 19

6.3 Identificación de riesgos. ____ 20

6.3.1. Riesgos relacionados con las actividades de obra: ____ 20

6.3.1.1 Demolición y desbroces: ____ 20

6.3.1.2 Excavación por medios mecánicos: ____ 21

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

6.3.1.3 Terraplenes y rellenos: 22

6.3.2. Zanjas, pozos y catas: 22

6.3.3. Acabados: 23

6.3.4. Hormigonado "in situ": 23

6.3.5. Firmes, pavimentosy bituminoso nuevo: 24

6.3.6. Fresado de pavimentos: 24

6.3.7. Servicios afectados 25

6.3.7.1 Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica, telefonía o alumbrado público: 25

6.3.7.2 Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes de carril,etc.): 25

6.3.8. Taller. 25

6.3.9. Actividades diversas. 26

6.3.9.1 Replanteo: 26

6.3.9.2 Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción: 27

7. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN LA OBRA 27

7.1 Medidas generales. 27

7.2 Medidas de carácter organizativo. 28

7.2.1. Formación e información. 28

7.2.2. Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en obra. 28

7.2.3. Modelo de organización de la seguridad en la obra. 29

7.3 Medidas de carácter dotacional. 30

7.3.1. Servicio médico. 30

7.3.2. Botiquín de obra. 31

7.3.3. Instalaciones de higiene y bienestar. 31

7.4 Medidas generales de carácter técnico. 31

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

**7.5 Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas. 33**

**7.5.1. Demolición y levantamiento de firmes. 33**

**7.5.2. Excavaciones. 34**

**7.5.3. Zanjas. 39**

**7.5.4. Instalación eléctrica. 42**

**7.5.5. Protecciones personales. 42**

**7.5.6. Protecciones colectivas. 43**

**7.5.7. Plataformas elevadoras de ascensión vertical o cesta con brazo telescópico. 43**

**7.5.8. Firmes y pavimentos. 46**

**7.5.9. Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo. 46**

**7.5.10. Fresado de pavimentos. 49**

**7.5.11. Interacción con otras instalaciones. 50**

**7.5.11.1 Eléctricas aéreas. 50**

**7.5.11.2 Actuaciones en caso de interferencia: 51**

**7.5.11.3 Eléctricas enterradas. 53**

**7.5.11.4 Gaseoducto. 54**

**7.5.11.5 Conducciones subterráneas de agua. 55**

**7.5.11.6 Conducciones subterráneas de telecomunicaciones. 56**

**7.5.11.7 Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.) 58**

**7.6 Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo. 65**

**7.6.1. Recepción de la máquina. 65**

**7.6.2. Utilización de la máquina 66**

**7.6.3. Reparaciones y mantenimiento en obra. 68**

**7.6.4. Maquinaria de movimientos de tierra. 69**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

**7.6.4.1 Palas cargadoras. 69**

**7.6.4.2 Retroexcavadoras 71**

**7.6.4.3 Rodillos vibrantes 72**

**7.6.4.4 Pisones 73**

**7.6.4.5 Camiones y dumperes 74**

**7.6.5. Medios de hormigonado. 79**

**7.6.5.1 Plantas de hormigonado. 79**

**7.6.5.2 Camión hormigonera. 81**

**7.6.5.3 Bomba autopropulsada de hormigón. 82**

**7.6.5.4 Vibradores. 83**

**7.7 Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos. 83**

**7.7.1. Centrales de fabricación de mezclas bituminosas. 83**

**7.7.2. Extendedoras de aglomerado asfaltico. 84**

**7.7.3. Compactador de neumáticos. 85**

**7.7.4. Rodillo vibrante autopropulsado. 86**

**7.7.5. Camión basculante. 87**

**7.7.6. Fresadora. 88**

**7.7.7. Acopios y almacenamiento. 89**

**7.7.7.1 Acopio de tierras y áridos. 89**

**7.7.7.2 Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla. 89**

**7.7.7.3 Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles. 90**

**7.7.8. Instalaciones auxiliares. 91**

**7.7.8.1 Central de mezcla de áridos mediante dragalina. 91**

**7.7.8.2 Planta de machaqueo de áridos. 95**

**7.7.8.3 Planta de clasificación y separación de áridos. 98**

**7.7.8.4 Instalaciones eléctricas provisionales de obra 100**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

7.7.8.5 Maquinaria y herramientas diversas _____ 101

8. PROTECCIONES DE SEGURIDAD Y SALUD _____ 108

8.1 Protecciones Individuales. _____ 108

8.2 Protecciones Colectivas. _____ 109

8.3 Instalaciones de Uso del Personal. _____ 110

8.4 Formación. _____ 110

8.5 Medicina Preventiva. _____ 110

8.6 Disposiciones relativas a la maquinaria de obra y medios auxiliares. _____ 111

8.7 Zonas de acopio. _____ 112

8.8 Prevención de riesgos y daños a terceros. _____ 112

8.9 Servicio Médico _____ 112

8.10 Recurso Preventivo _____ 112

8.11 Comité de Seguridad _____ 113

9. PREVENCIÓN DE RIESGOS. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y NORMAS PARTICULARES _____ 114

9.1 Normas básicas de seguridad. _____ 114

9.2 Normas particulares. _____ 115

9.2.1. Demoliciones. _____ 115

9.2.2. En el movimiento de tierras. _____ 115

9.2.3. En puesta en obra de conducciones. _____ 116

9.2.4. En fabricación y uso del hormigón. _____ 117

9.2.5. En las pavimentaciones. _____ 117

9.2.6. Instalaciones de electricidad y alumbrado. _____ 118

9.2.7. En obstáculos en viales. _____ 118

10. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTÍCULARES _____ 119

10.1 Ámbito de aplicación. _____ 119

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

**10.2 Disposiciones legales de aplicación. _____ 120**

**10.3 Obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra. _____ 126**

**10.4 Servicios de prevención. _____ 128**

**10.5 Instalaciones y servicios de higiene y bienestar de los trabajadores. _____ 130**

**10.6 Condiciones de los medios de protección. _____ 131**

**10.7 Servicios de prevención. _____ 135**

**10.8 Plan de seguridad y salud. _____ 138**

**11. PLANOS DE SEGURIDAD Y SALUD _____ 139**

**12. PRESUPUESTO _____ 168**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | Modificación presupuesto | |

## 2. INTRODUCCIÓN

Se redacta este documento en cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 de **"Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción"** teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución de este proyecto. Por otra parte, este documento servirá de base para el contratista de las obras para redactar el **Plan de Seguridad y Salud en el trabajo** en los términos previstos en el mencionado real decreto además de la oportuna notificación al órgano competente según artículo 18 del citado real decreto.

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 5 del citado Real Decreto el presente estudio consta de la siguiente documentación:

- **Memoria descriptiva** de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a emplear en la obra, así como la identificación de los diversos riesgos laborales existentes y de las medidas técnicas necesarias para evitarlos o controlar y reducir los mismos. La memoria incluye igualmente la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.
- **Planos** en los que se desarrollan las medidas preventivas que se exponen en la memoria.


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- **Pliego de condiciones particulares**, con consideración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra.
- **Mediciones** de todas las unidades y elementos de seguridad y salud proyectados.
- **Presupuesto** que cuantifica los gastos previstos para la aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud. Asimismo, el presupuesto cuantifica la valoración unitaria de los elementos, en relación con el cuadro de precios sobre el que se calcula.

Siendo el promotor la Autoridad Portuaria de Baleares.

## 3. DESCRIPCIÓN

La ejecución de este proyecto se realiza en las instalaciones portuarias del puerto de Alcudia y las zonas urbanas bajo la jurisdicción de la misma APB; estás últimas e tratan de áreas ya urbanizadas, preparadas y en uso.

El proceso constructivo se desarrollará aproximadamente de la siguiente forma y por zonas:

1. Demolición o retirada de las actuales instalaciones. Se hará por zonas.
2. Movimientos de tierras.
3. Puesta en obra de conducciones.
4. Hormigonado.
5. Pavimentación.
6. Instalación de electricidad y alumbrado.
7. Limpieza y puesta a punto de los viales y del entorno urbano.

La descripción de la ejecución de este proyecto viene redactada en la memoria de este proyecto.

## 4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

El plazo de ejecución de los trabajos será de 5 meses tal como se indica en su respectivo anexo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| ACTIVIDADES | Mes 1 | | | | Mes 2 | | | | Mes 3 | | | | Mes 4 | | | | Mes 5 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SEMANAS | | | | SEMANAS | | | | SEMANAS | | | | SEMANAS | | | | SEMANAS | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Replanteos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obra civil, canalización alumbrado y logística | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acometidas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Firmes y pavimentos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sustitución lámparas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Colocación alumbrado y conexiones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Varios | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Seguridad y salud | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de residuos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

La mano de obra que deberá intervenir en el desarrollo de este proyecto, considerando las diferentes especialidades, alcanzará, en su momento de mayor simultaneidad, 30 operarios.

## 5. MARCO JURÍDIDO

Son de obligado cumplimiento, en lo que afecten a los trabajos a realizar, las disposiciones contenidas en la siguiente relación:

- R.D. 1.627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción (BOE del 25/10/97).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales (BOE del 10/11/95).
- Desarrollo de la Ley 31/1995 sobre prevención de Riesgos Laborales a través de las siguientes disposiciones:
  - R.D. 39/1997, de 17 de enero, sobre Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE del 31/01/97).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones Mínimas en materia de Señalización, Seguridad y salud en el Trabajo (BOE del 23/04/97).
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo (BOE del 23/04/97).
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entra en riesgos, en particular los dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real decreto 358/1978, de 17 de febrero, por el que se suprime el carnet de empresa con responsabilidad.
- Real Decreto 577/1982, de 17 de marzo, por el que se regulan la estructura y competencias del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Utilización por los trabajadores de los Equipos de Protección Individual (BOE del 12/06/97).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la con la exposición al ruido.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Modelo de Libro de Incidencias, correspondiente a las obras en las que sea obligatorio el Estudio de seguridad e Higiene (O. de 20 de septiembre, BOE del 13/10/86), y su posterior corrección de erratas (BOE del 31/10/86).
- Nuevos Modelos para la Notificación de Accidentes de Trabajo e Instrucciones para su Cumplimentación y Tramitación (O. de 16 de diciembre de 1987, BOE del 29/12/87).
- Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a Grúas-Torre Desmontables para Obras según RD 836/2003 de 27 de junio y la corrección de errores en el BOE nº 20 de 23 de enero de 2004.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto según RD 396/2006 del 31 de marzo.
- Normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas según Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 9 de marzo de1971, BOE del 16 y 17/03/71), y sus posteriores modificación y corrección de erratas (BOE del 02/11/89 y BOE del 06/04/71).
- Ley del Estatuto de los Trabajadores según el RD Legislativo 1/1995 de 24 de marzo.
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo según Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Regulación de la Jornada de Trabajo, Jornadas Especiales y Descanso (R.D. 2.001/83).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Resoluciones aprobatorias de Normas Técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de los trabajadores:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- MT- 1 "Cascos de seguridad no metálicos" B.O.E. nº 209 de 1 de septiembre de 1975.
- MT-2 "Protectores auditivos" B.O.E. nº 210 de 2 de septiembre de 1975.
- MT-3 "Pantallas para soldadores" B.O.E. nº 211 de 3 de septiembre de 1975.
- MT-4 "Guantes aislantes de la electricidad" B.O.E. nº 37 de 12 de febrero de 1980.
- MT-5 "Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos" B.O.E. nº 213 de 5 de septiembre de 1975.
- MT-6 "Banquetas aislantes de maniobra" B.O.E. nº 214 de 6 de septiembre de 1975.
- MT-7 "Adaptadores faciales" B.O.E. nº 215 de 8 de septiembre de 1975.
- MT-8 "Filtros mecánicos" B.O.E. nº 216 de 9 de septiembre de 1975.
- MT-9 "Mascarillas autofiltrantes" B.O.E. nº 217 de 10 de septiembre de 1975.
- MT-10 "Filtros químicos y mixtos contra amoníaco" B.O.E. nº 158 de 4 de julio de 1977.
- MT-11 "Guantes de protección frente agresivos químicos" B.O.E. nº 166 de 13 de julio de 1977.
- MT-12 "Filtros químicos y mixtos contra monóxido de carbono" B.O.E. nº 210 de 2 de septiembre de 1977.
- MT-13 "Cinturones de seguridad: Sujeción" B.O.E. nº 95 de 21 de abril de 1978.
- MT-14 "Filtros químicos y mixtos contra cloro" B.O.E. nº 147 de 21 de junio de 1978.
- MT-15 "Filtros químicos y mixtos contra anhídrido sulfuroso" B.O.E. nº 196 de 17 de agosto de 1978.
- MT-16 "Gafas tipo universal como protección contra impactos" B.O.E. nº 216 de 9 de septiembre de 1978.
- MT-17 "Oculares protectores contra impactos" B.O.E. nº 33 de 7 de febrero de 1979.
- MT-18 "Oculares filtrantes para pantallas para soldador" B.O.E. nº 148 de 21 de junio de 1979.
- MT-19 "Cubrefiltros y antecristales para pantallas de soldador" B.O.E. nº 4 de 5 de enero de 1981.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- MT-20 "Equipos semiautónomos de aire fresco con manguera de aspiración" B.O.E. nº 64 de 16 de marzo de 1981.
- MT-21 "Cinturones de seguridad: Suspensión" B.O.E. nº 65 de 17.3.81
- MT-22 "Cinturones de seguridad: Caída" B.O.E. nº 80 de 3 de abril de 1981.
- MT-23 "Filtros químicos y mixtos contra ácido sulfhídrico (SH2)" B.O.E. nº 184 de 3 de agosto de 1981.
- MT-24 "Equipos semiautónomos de aire fresco con manguera de presión" B.O.E. nº 246 de 13 de octubre de 1981.
- MT-25 "Plantillas de protección frente riesgos de perforación" B.O.E. nº 243 de 10 de octubre de 1981.
- MT-26 "Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos en instalaciones de baja tensión" B.O.E. nº 305 de 22 de diciembre de 1981.
- MT-27 "Bota impermeable al agua y a la humedad" B.O.E. nº 299 de 14 de diciembre de 1981.
- MT-28 "Dispositivos personales utilizados en las operaciones de elevación y descenso. Dispositivos anticaídas" B.O.E. nº 312 de 30 de diciembre de 1974.
- Convenio colectivo del sector de la Construcción de las Illes Balears, BOIB nº 100, del 12 de julio de 2012.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de Normativa de ámbito local (Ordenanzas Municipales Y Normas IMOV).
- Demás Disposiciones Oficiales relativas a Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo que puedan afectar a los distintos trabajos a realizar en obra.
- Reglamento de seguridad y salud. Publicado en el BOIB nº. 55, de 2 de mayo de 2000.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# 6. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES CONOCIDOS Y EVITABLES

El estudio de identificación y evaluación de los *riesgos potenciales* existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada se lleva a cabo mediante la *detección de necesidades preventivas* en cada uno de dichas fases a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones. El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este Estudio de Seguridad y Salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este Estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado en el diseño o en el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

A partir del *análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas* se construyen las *fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto* y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las *medidas preventivas* correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

## 6.1 Actividades que componen la obra proyectada.

Las actividades constructivas de manera diferenciadas que se van a realizar son las siguientes:

### 6.1.1. Movimientos de tierras.

- Demolición y levantamiento de firmes y acerado.
- Excavación por medios mecánicos.
- Zanjas y pozos.

### 6.1.2. Firmes y pavimentos.

- Firme bituminoso nuevo en calzada.
- Pavimentación de las zanjas.

### 6.1.3. Taller

- Montaje y desmontaje material.
- Cortes elementos.
- Pinturas.
- Soldaduras.
- Reparaciones maquinarias.
- Recargas baterías y elementos.
- Usos herramientas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

### 6.1.4. Instalaciones eléctricas.

- Instalación de equipos eléctricos sin tensión: luminarias, aparamenta eléctrica, etc.
- Pruebas de funcionamiento (con tensión).
- Canalizaciones de cableado: en zanjas como por dentro de báculos o soportes de luminarias.
- Acometida.

### 6.1.5. Interferencias con servicios ya instalados.

Líneas subterráneas:

- Red de alumbrado público.
- Red eléctrica de alta-media y baja tensión.
- Redes de telecomunicación.
- Red de agua potable.
- Red de alcantarillado.
- Red de pluviales.
- Red de semáforos.
- Acometidas de diversos servicios.
- Líneas aéreas y servicios de superficie.
- Red eléctrica.

Red de alumbrado público:

- Red de telecomunicaciones.
- Circulación peatonal.
- Circulación rodada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Estacionamiento de vehículos.
- Recogida de basuras.
- Acceso a parcelas y edificios.

## 6.2 Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas.

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquellos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

### 6.2.1. Maquinaria de movimiento de tierras.

- Palas cargadoras.
- Retroexcavadoras.
- Rodillos vibrantes.
- Pisones.
- Camiones y dumperes.

### 6.2.2. Medios de hormigonado.

- Plantas de hormigonado.
- Camión hormigonera.
- Bomba autopropulsada de hormigón.
- Vibradores.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

### 6.2.3. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos.

- Centrales de fabricación de mezclas bituminosas.
- Extendedora de aglomerado asfáltico.
- Compactador neumático.
- Rodillo vibrante autopropulsado.
- Camión basculante.
- Fresadora.

### 6.2.4. Acopios y almacenamiento.

- Acopio de tierras y áridos.
- Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, etc.
- Almacenamiento de pinturas, etc.

### 6.2.5. Instalaciones auxiliares.

- Central de mezcla de áridos mediante dragalina.
- Planta de machaqueo de áridos.
- Planta de clasificación y separación de áridos.
- Instalaciones eléctricas provisionales de obra.

### 6.2.6. Maquinaria y herramientas diversas, (Taller)

- Camión grúa.
- Compresores.
- Cortadora de pavimento.
- Martillos neumáticos.
- Sierra circular de mesa.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Pistola fijaclavos.
- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte.
- Maquinillos elevadores de cargas.
- Taladro portátil.
- Herramientas manuales.

## 6.3 Identificación de riesgos.

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

Por tratarse de obras en vía pública habrá riesgo derivados de la obra, fundamentalmente, por circulación de vehículos al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos así como peligros de caídas en zanjas al realizarse las redes de alcantarillado y previsión otros servicios.

### 6.3.1. Riesgos relacionados con las actividades de obra:

#### 6.3.1.1 Demolición y desbroces:

Demolición de elementos estructurales y levantamiento de firmes:

— Atrapamiento por hundimientos prematuros o anormales de los elementos a demoler.
— Atropellos.
— Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Desprendimiento de materiales-
- Proyección de partículas-
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Heridas por objetos punzantes.
- Exposición a partículas perjudiciales o cancerinógenas.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

### 6.3.1.2 Excavación por medios mecánicos:

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra.
- Atrapamientos de personas por maquinarias.
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra.
- Caídas del personal a distinto nivel.
- Corrimientos o desprendimientos del terreno.
- Hundimientos inducidos en estructuras próximas.
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Caída de objetos.
- Inundación por rotura de conducciones de agua.
- Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos.
- Explosión de ingenios enterrados.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

#### 6.3.1.3 Terraplenes y rellenos:

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra.
- Atrapamientos de personas por maquinarias.
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra.
- Caídas del personal a distinto nivel.
- Corrimientos o desprendimientos del terreno.
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Caída de objetos.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

### 6.3.2. Zanjas, pozos y catas:

- Desprendimiento de paredes de terreno.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas.
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias.
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Caídas de objetos sobre los trabajadores.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

— Atrapamientos de personas por maquinaria.

— Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria.

— Afección a edificios o estructuras próximas.

— Ambiente pulvígeno.

— Ruido.

### 6.3.3. Acabados:

— Caída de personas a distinto nivel.
— Caída de personas al mismo nivel.
— Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo.
— Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra.
— Heridas con objetos punzantes.
— Aplastamiento.
— Interferencia con vías en servicio.

### 6.3.4. Hormigonado "in situ":

— Caída de personas a distinto nivel
— Caída de personas al mismo nivel
— Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
— Derrumbamiento de la cimbra o del encofrado
— Derrumbamiento del propio muro
— Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
— Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- Heridas con objetos punzantes
- Electrocuciones
- Interferencia con vías en servicio

### 6.3.5. Firmes, pavimentosy bituminoso nuevo:

- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos.
- Golpes y choques de maquinaria.
- Accidentes del tráfico de obra.
- Afecciones a vías en servicio.
- Quemaduras.
- Deshidrataciones.
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria.
- Inhalación de gases tóxicos.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

### 6.3.6. Fresado de pavimentos:

- Atropellos.
- Golpes y choques de maquinaria.
- Accidentes del tráfico de obra.
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 6.3.7. Servicios afectados

### 6.3.7.1 Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica, telefonía o alumbrado público:

- Caídas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Contactos eléctricos de la maquinaria.
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Sobreesfuerzos.

### 6.3.7.2 Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes de carril,etc.):

- Atropellos.
- Alcances entre vehículos.
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas.
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos.
- Heridas con herramientas.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

## 6.3.8. Taller.

- Caídas a nivel.
- Caídas desde las máquinas.
- Caídas al foso de reparaciones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Proyección de esquirlas de herramientas y punteros.
- Cortes y heridas por herramientas.
- Proyección de viruta de máquinas-herramientas.
- Cortes por virutas en máquinas-herramientas.
- Atrapamientos por transmisiones mecánicas.
- Atrapamientos por movimientos imprevistos al liberar circuitos hidráulicos.
- Atrapamientos debidos a puestas en marcha por personas ajenas.
- Explosiones e incendios causados por acetileno.
- Golpes con cilindros de gases.
- Intoxicación debida a humos producidos por la soldadura eléctrica.
- Explosión durante la carga de baterías.
- Electrocución.
- Dermatitis causadas por aceites.
- Radiaciones actínicas.

### 6.3.9. Actividades diversas.

#### 6.3.9.1 Replanteo:

- Accidentes de tráfico "in itinere".
- Deslizamientos de ladera.
- Atropellos.
- Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares.
- Torceduras.
- Picaduras de animales o insectos.
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

— Ambiente pulvígeno.

#### 6.3.9.2 Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción:

— Caídas a distinto nivel.
— Aplastamiento por desplome de pórticos u otros elementos pesados.
— Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
— Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes.
— Interferencias con el tráfico de obra.
— Sobreesfuerzos.

# 7. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN LA OBRA

## 7.1 Medidas generales.

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## 7.2 Medidas de carácter organizativo.

### 7.2.1. Formación e información.

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personal y colectiva que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del Plan de Seguridad y Salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

### 7.2.2. Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en obra.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una *organización especializada de prevención de riesgos laborales,* de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en e l*Plan de Seguridad y Salud de la obra,* así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean. Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado. El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

### 7.2.3. Modelo de organización de la seguridad en la obra.

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho Plan de Seguridad y Salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- Vigilantes de seguridad y salud con la función de vigilar el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquellos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

## 7.3 Medidas de carácter dotacional.

### 7.3.1. Servicio médico.

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruistas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

El hospital más cercano a la obra, **Juaneda Urgencias Médicas Alcudia Garden**, se sitúa en Avda. Tucan, Complejo MAC Hotels, teléfono: 902 22 10 22; al mismo tiempo procede la presencia del **Hospital D'Alcudia**, situado en Carrer de Formentera nº5, teléfono: 971 54 73 73.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

### 7.3.2. Botiquín de obra.

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios.

### 7.3.3. Instalaciones de higiene y bienestar.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

El presente estudio deja a la elección del contratista la ubicación de las Instalaciones de Higiene y Bienestar.

Además, se asegurará en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

## 7.4 Medidas generales de carácter técnico.

El Plan de Seguridad y Salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.
En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

## 7.5 Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas.

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las *medidas preventivas y protectoras* a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

### 7.5.1. Demolición y levantamiento de firmes.

A este respecto, el Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.

  Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.

  Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.

  Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso. Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

### 7.5.2. Excavaciones.

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista Éstos, que estarán indicados en el Plan de Seguridad y Salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El Plan de Seguridad y Salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

El Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar. Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobre ancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.

  Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a d=2h del borde del vaciado. Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas. Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado. Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Siempre que al excavar se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de ingenios enterrados susceptibles de explosionar. En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explosionar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado. Si existen edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente se comunicará tal hecho a las autoridades competentes para que precedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación. Se evitará la entrada de aguas superficiales al vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

previstas, se recabará la definición técnica complementaria, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las características establecidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m Las vallas se situarán a una distancia del borde del vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el Plan de Seguridad y Salud.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el Plan de Seguridad y Salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio. En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del Plan de Seguridad y Salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto lo anunciará con una señal acústica cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el Plan de Seguridad y Salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases mediante las protecciones previstas en el Plan de Seguridad y Salud.

### 7.5.3. Zanjas.

Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para excavaciones en general. Aun así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el Estudio de Seguridad y Salud en lo referente a zanjas y pozos.

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.
En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

1. Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.
2. Colocación del módulo en la zanja excavada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

3. Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.
4. Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.

Para más detalles, ver anexo de planos.

En la obra no está prevista la realización de zanjas de una profundidad mayor a 1,30 m por lo que no habría que aplicar medidas especiales de hundimientos o deslizamientos de los paramentos. Por tanto, no será necesaria la entibación de las zanjas salvo que el terreno se muestre inestable, lo cual no se prevé.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP44 según UNE 20324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes *equipos de protección personal*:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos). Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado). Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).

- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.

- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón). Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el Plan de Seguridad y Salud.

En el Plan de Seguridad y Salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes opciones de paso sobre zanjas:

Pasarela de madera:

- Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
- Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
- Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
- Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Pasarela metálica:

- Tablero de chapa e = 1 mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
- Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.
- Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.

Sustitución por simples chapas metálicas:

- Sólo admisible en zanjas de h = 60 cm.

### 7.5.4. Instalación eléctrica.

Es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

### 7.5.5. Protecciones personales.

En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero además, en algunos casos concretos, deberá utilizar chaleco

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

reflectante. El equipo básico de los trabajadores estará formado por casco de seguridad, mono y botas. Además deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por guantes, gafas, mascarillas, protectores auditivos, arneses de seguridad y otros.

El Plan de Seguridad y Salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas.

### 7.5.6. Protecciones colectivas.

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Redes.
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Señalización de gálibo.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

### 7.5.7. Plataformas elevadoras de ascensión vertical o cesta con brazo telescópico.

Son elementos auxiliares que permiten el acceso a puntos inaccesibles de una obra o inmueble, a fin de realizar desde los mismos los trabajos o actuaciones oportunas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Solo se podrán realiza trabajos en altura con maquinaria homologada para tal fin.

Su utilización deberá de tener en cuenta los siguientes puntos:

- Semanalmente se inspeccionarán los elementos del andamio en su conjunto, así como, después de un periodo de mal tiempo, interrupción del trabajo, modificación, sacudida sísmica o cualquier otra circunstancia que le afecte.
- Todo el personal usuario será conocedor de las normas e instrucciones dadas por el fabricante, especialmente los límites de carga admisible y capacidad de movimientos.
- Emplazar la plataforma en lugar seguro y nivelado, utilizar los estabilizadores. En pisos blandos poner tablones bajo los estabilizadores.
- Avisar a los compañeros de la zona de influencia antes de ponerla en marcha. No se permite el uso de la plataforma con falta de barandillas o con la cadena del acceso sin poner, con los dispositivos de seguridad anulados y/o sin utilizar los estabilizadores en zonas o suelos inclinados.
- Tampoco se debe elevar ni conducir la plataforma con viento (más de 50 km/h) o condiciones meteorológicas adversas.
- Trabajar con los dos pies firmemente apoyados en la plataforma. No intentar alcanzar puntos alejados, en este caso mover la plataforma lo que sea necesario para alcanzar dicho punto sin necesidad de adoptar una postura peligrosa.
- No se permite trabajar subido a las barandillas, subido a cajas o tablas, ni usar borriquetas o escaleras sobre la plataforma. El ocupante deberá estar sujeto en todo momento a la misma mediante su arnés de seguridad.
- Se prohíbe transportar cargas que impidan la visibilidad frontal. Igualmente se prohíbe el transporte, salvo en ascensión vertical, de piezas que sobresalgan lateralmente de la anchura de la cesta de la carretilla elevadora.
- Se prohíbe conducir las carretillas a velocidades superiores a 20 km/h.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Las carretillas elevadoras llevarán en lugar visible un letrero en el que se indique cuál es la carga máxima admisible. Nunca se sobrepasará esta carga.
- Estarán dotados de señal acústica de marcha atrás.
- Distribuir uniformemente las cargas sobre la plataforma, no sobrecargarla y, para trasladarla en posición elevada, moverla con la máxima precaución. No atar la máquina a la estructura.
- Mantener la tapa del cuadro de mandos cerrada y no manipular en su interior, sólo manipular los cuadros.
- No se permite trabajar a terceras personas cerca de la plataforma, en los desplazamientos vigilar a los peatones y señalizar oportunamente.
- Las plataformas aéreas de trabajo están diseñadas y fabricadas para elevar personas con sus herramientas manuales de trabajo. Queda prohibida la elevación de cargas con estos equipos.
- Es imprescindible mantener una distancia de seguridad ante cualquier tendido eléctrico.
- Extremar las precauciones si hay que usar plataformas con motor de combustión en recintos cerrados, asegurar la ventilación.
- Los adhesivos, avisos y recomendaciones están hechos para tú seguridad; hay que leerlos, tenerlos en cuenta y cumplirlos.

Aparte, habrá que tenerse unas series de consideraciones en relación con el mantenimiento de esta maquinaria:

- En el momento de la recepción del equipo y antes de su primera utilización, el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos de la carretilla (el vehículo deberá adjuntar el manual de instrucciones y la justificación de estar al día en las revisiones y controles técnicos oportunos).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- Diariamente se deberán comprobar los indicadores de nivel, las luces y los avisadores acústicos de bajada y desplazamiento. Muy importante es comprobar que no existen fugas de aceite bajo la máquina, el estado de las ruedas y el buen estado general de la máquina.
- Mantener siempre limpia la plataforma de grasa y de aceite para evitar resbalones; quitar toda la suciedad. Cuidado con el agua, pueden mojarse los cables y partes eléctricas de la máquina.

### 7.5.8. Firmes y pavimentos.

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

### 7.5.9. Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo.

Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo Plan de Seguridad y Salud:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.
No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.

Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan. No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigidas por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.

Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado. Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente. Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado. Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

- "Peligro, sustancias calientes".
- "No tocar, alta temperatura".

Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.

El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100º C), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas.

Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

### 7.5.10. Fresado de pavimentos.

Los trabajos de fresado suelen anteceder a los trabajos de reposición de pavimento, en cuya fase posterior será preciso observar las medidas preventivas correspondientes a estos últimos trabajos, ya analizados.

La prevención de accidentes en los trabajos de fresado se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos de los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Sin embargo, el fresado de pavimentos es una labor de rehabilitación de firmes, por lo que se realiza en la mayoría de los casos con tráfico abierto en las inmediaciones, por lo que, a las medidas preventivas aquí enumeradas, habrá que añadir las correspondientes a la señalización de obras móviles, de acuerdo con las Recomendaciones del mismo nombre que edita el Ministerio de Fomento. Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera.

Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación. No se permite la permanencia sobre la fresadora en marcha a otra persona que no sea el conductor

Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

El personal de fresado irá provisto de mono de trabajo dotado de elementos reflectantes, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado.

Se conservará la maquinaria en un estado correcto de mantenimiento.

### 7.5.11. Interacción con otras instalaciones.

#### 7.5.11.1 Eléctricas aéreas.

Se considerarán unas distancias mínimas de seguridad medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable. Se considerarán 3 m para tensiones menores de 66 kV y 5 m para tensiones mayores de 66 kV según RD 614/2001 de 8 de junio.

La distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo. Esta puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura. El viento provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros.

Por lo tanto, previo al comienzo de los trabajos en cercanía con estas líneas se deberán conocer, por un lado, la distancia desde el terreno a los cables en tensión y, por otro, la altura de las máquinas y equipos que van a circular bajo ella, haciendo la diferencia de la altura y viendo si estamos dentro de los límites de la seguridad o no.

Los aparatos de elevación y sus cargas y resto de máquinas que en el curso de sus movimientos permanecen fuera de la zona peligrosa pueden ponerse en servicio sin

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

tomar medidas especiales, no obstante, hay que tomar precauciones si hay efecto de balanceo en algunas de las maquinarias o vehículos y la temperatura tratados anteriormente.

En el caso de que sí estuvieran dentro de la zona peligrosa se tendrán que colocar barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras son construcciones formadas por soportes colocados verticalmente cuya altura es la del gálibo máximo permisible y cuyos pies estén sólidamente afincado en el suelo, arriostrados por medio de cables.

Horizontalmente se colocará un cable bien tenso provisto de señalización. Deben colocarse barreras de protección en cada lado de la línea aérea y su alejamiento de la zona peligrosa viene determinado por la configuración del terreno (si hay depresiones, terraplenes, etc.). Ese gálibo máximo permisible será señalado por paneles apropiados fijados a la barrera de protección. En el caso de que los postes de las líneas eléctricas o de cualquier otra línea estuvieran en zona de tránsito de maquinaria o vehículos, o cercana a los trabajos, se balizará todo el perímetro alrededor y separado por lo menos un metro con malla naranja para evitar que puedan ser golpeados y con ello se caiga toda la línea.

Para trabajos de compactación o extendido de tierras que tenga que ser obligatorio realizarlo en las proximidades, una persona distinta del conductor ayudará a éste y guiarlo en los trabajos para evitar lo mencionado anteriormente.

### 7.5.11.2 Actuaciones en caso de interferencia:

- Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro hasta que un especialista compruebe que están sin tensión los cables.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- No se deben tocar a las personas en contacto con una línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

En el caso de contacto de una línea eléctrica aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc. sobre cubiertas neumáticas, el conductor deberá observar las siguientes normas:

- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre de riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si desciende antes, el conductor entra en el circuito línea aérea – máquina – suelo y está expuesto a electrocutarse.
- Si es imposible separar la máquina y, en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina, evitando tocar ésta.
- Se alejará de la zona a pequeños pasos para asegurar que los valores de la tensión de paso concéntricos al punto en que la máquina o línea hace tierra pudieran dar lugar a gradientes de potencial muy peligrosos.
- Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

### 7.5.11.3 Eléctricas enterradas.

- Si se encuentra línea eléctrica enterrada se comunicará inmediatamente a la compañía distribuidora para consultar la tensión de la línea.
- Siempre se intentará trabajar con estas líneas sin tensión. Ante la duda, se trabajará con ellas estimándose que están en tensión.
- No se tocará o intentará alterar la posición de ningún cable.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir, por encima de ellos, el peso de la máquina o vehículos así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo o señalizada con cinta se podrá excavar con maquinaria hasta 0,50 m antes de la conducción. A partir de ahí se deberá utilizar pala manual hasta descubrirla por completo para evitar que los dientes, martillos, etc. puedan romper los tubos.
- Si la línea se ha afectado se llamará inmediatamente a la compañía distribuidora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Por ello, no se usarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos donde puedan estar situados cables subterráneos.
- Una vez descubierta la línea para continuar los trabajos en la zanja, pozo, etc. se procederá al descargo de la línea, bloqueo ante cualquier alimentación, comprobación de la ausencia de tensión, puesta a tierra y en cortocircuito y asegurarse mediante protección de posibles contactos contra superficies cercanas en tensión, todo esto en el orden de exposición indicado.
- Si no fuese posible el trabajo sin tensión se señalizará indicándose "Riesgo eléctrico", complementándose la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 7.5.11.4 Gaseoducto.

Cuando se realicen excavaciones sobre conducciones de gas, se tomarán precauciones especiales para no dañar la tubería y evitar los peligros del trabajo en presencia de gas. Estas precauciones serán contempladas en el Plan de Seguridad y Salud y adoptadas durante la ejecución de la obra.

Cuando se trate de conducciones principales de gas, petróleo o cualquier otro fluido, se dispondrá de una persona responsable de la empresa explotadora durante todos los trabajos que puedan afectar a la conducción. Cuando se deba descubrir un tramo de gasoducto, oleoducto o, en general, una conducción de líquidos energéticos, se seguirán las normas siguientes:

- Se identificará el trazado de la tubería que se quiere excavar, a partir de los planos constructivos de la misma, localizando también en los planos disponibles las canalizaciones enterradas de otros servicios que puedan ser afectados.
- Se procederá a localizar la tubería mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad; se actuará del mismo con las canalizaciones enterradas de otros servicios, indicando siempre el área de seguridad a adoptar.
- En el caso de conducciones enterradas a profundidades iguales o inferiores a 1 m, se empezará siempre haciendo catas a mano, hasta llegar a la generatriz superior de la tubería, en número que se estime necesario para asegurarse de su posición exacta.
- En casos de profundidades superiores a 1 m, se podrá empezar la excavación con máquina hasta llegar a 1 m sobre la tubería procediéndose a continuación como se indica en el punto anterior.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- Se estará en contacto continuo con la compañía explotadora, a la cual habrán de solicitarse los protocolos previstos de actuación para el caso de rotura de la conducción.

### 7.5.11.5 Conducciones subterráneas de agua.

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio. En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:

- No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.
- Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del coordinador de seguridad y salud.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.
- No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.

En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

### 7.5.11.6 Conducciones subterráneas de telecomunicaciones.

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas de comunicaciones subterráneas es necesario informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable, tratar de asegurarse de su posición exacta y, en caso de duda, solicitar información de un supervisor de la compañía. Esta información debe recabarse antes de redactar el Plan de Seguridad y Salud de la obra y contemplarse en éste, así como las medidas a adoptar; pero, en todo caso, se revisará y completará antes de comenzar los trabajos, actualizándose el citado plan.

Siempre que se detecte la existencia de una línea de comunicación en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión, antes de comenzar los trabajos. En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si fueran

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

cargados con tensión. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable subterráneo en la obra. Se evitará tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma. Se empleará señalización indicativa de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea de comunicación y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

Se informará a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.

No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos. Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de prendas de protección personal y herramientas aislantes, según las previsiones del Plan de Seguridad y Salud o sus actualizaciones pertinentes.

En los casos en que sean conocidos perfectamente el trazado y profundidad de las conducciones, se adoptarán en el Plan de Seguridad y Salud y se aplicarán en la obra las siguientes medidas y prescripciones:

- Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa del tipo de comunicación), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

previamente, de conformidad con la compañía propietaria, hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

- Si el conocimiento que se tiene sobre el trazado, la profundidad y la protección de la línea no es exacto, se podrá excavar con máquina hasta 1 m de conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual.

### 7.5.11.7 Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.)

**Retirada y reposición de elementos de señalización, balizamiento y defensa.**

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.
- Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.
- Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

- Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.
- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
- En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.
- Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

**Medidas de señalización obligatoria.**

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el Plan de Seguridad y Salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad,

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de "dirección prohibida" y "dirección obligatoria" podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.
Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de *"adelantamiento prohibido"* (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

**Medidas para corte de carril**

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada. En carreteras con más

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos. Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m, por esta razón, debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de "STOP" o "PROHIBIDO EL PASO".

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de "PASO PERMITIDO".

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

**Medidas para desvío de carril**

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

## 7.6 Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo.

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio Plan de Seguridad y Salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

### 7.6.1. Recepción de la máquina.

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores e irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

### 7.6.2. Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra. Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo. Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento. Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones. Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina. Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

### 7.6.3. Reparaciones y mantenimiento en obra.

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

### 7.6.4. Maquinaria de movimientos de tierra.

#### 7.6.4.1 Palas cargadoras.

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el Plan de Seguridad y Salud que desarrolle el presente estudio:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.
- Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.
- Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.
- Se prohibirá dormitar bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

### 7.6.4.2 Retroexcavadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el Plan de Seguridad y Salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.
- En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.
- El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.
- Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.
- La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.
- Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
- Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
- Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

### 7.6.4.3 Rodillos vibrantes

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el Plan de Seguridad y Salud:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
- Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.
- Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.
- Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

#### 7.6.4.4 Pisones

Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

### 7.6.4.5 Camiones y dumperes

Con respecto a estas máquinas, se seguirá lo indicado a continuación:

- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carné de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo Momento la señalización de la obra.
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del Plan de Seguridad y Salud de la misma.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad.

- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:
  - El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.
  - El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.
  - El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
  - El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
  - Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
  - A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):
  - "Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias."
  - Los camiones dumper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:
  - Faros de marcha hacia delante.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Faros de marcha de retroceso.
- Intermitentes de aviso de giro.
- Pilotos de posición delanteros y traseros.
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja.
- Servofrenos.
- Frenos de mano.
- Bocina automática de marcha retroceso.
- Cabinas antivuelco.
- Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dumper.
- A los conductores de los camiones dumper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:
- Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes.

• Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
- No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión dumper en situación de avería o de semiavería.

- Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
  - Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
  - No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dumper, pueden producir incendios.
  - En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
  - Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
  - No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
  - No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
  - Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dumper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
  - No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dumper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión dumper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.
- Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dumper.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Aquellos camiones dumper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.
- La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Se prohibirá cargar los camiones dumper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones dumper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Tal y como se indicará en los planos del Plan de Seguridad y Salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dumperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.
- Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dumperes con la siguiente leyenda: "NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA".

## 7.6.5. Medios de hormigonado.

### 7.6.5.1 Plantas de hormigonado.

- Esta instalación consta de las siguientes partes:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- Tolvas para áridos (normalmente, tres tamaños).
- Silos para almacenamiento de cemento a granel.
- Skraper para remontar los áridos a la boca de recepción.
- Skip, o receptor de los componentes del hormigón en seco para su vertido a la hormigonera.
- Tornillos sin fin para la dosificación del cemento.
- Hormigonera y boca de descarga.
- Para evitar accidentes de origen eléctrico, la instalación se llevará a cabo cumpliendo toda la normativa aplicable, hecho que debe ser contemplado en el Plan de Seguridad y Salud.
- Los accesos a los puestos de trabajo del operador de planta y skraper, se realizarán con escaleras adecuadas.
- Para el acceso a la parte superior de los silos, éstos dispondrán de escaleras adecuadas y puntos fijos para amarrar el arnés de seguridad en la parte superior.
- Todos los accesos, pasarelas y plataformas que se encuentren a una altura sobre el suelo de más de 2 m. deberán ir provistos de barandilla rígida y rodapié.
- Se cuidará la ejecución de la empalizada destinada a la separación de áridos, sobre todo en sus dos extremos, para evitar posibles vuelcos de los mismos.
- Se acotará el radio de acción del skraper, para evitar golpes a personas.
- Todos los elementos con movimiento (cintas, sinfines, etc.) que puedan suponer peligro de atrapamiento, irán protegidos con carcasas.
- Se preverá una buena evacuación de las aguas resultantes de la limpieza de la hormigonera.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Se organizará y señalizará la circulación de los vehículos que accedan a la planta, tanto para la carga del hormigón como para la descarga de los áridos.
- Para la limpieza del foso del skip, éste dispondrá de cadenas o dispositivo similar que evite su caída inesperada.
- Se llevarán a cabo las siguientes revisiones como mínimo:
- Con periodicidad mensual, se revisará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- Cada vez que la Planta deba pararse por más de dos horas, se procederá a limpiar la hormigonera y demás partes en contacto con el hormigón.
- Diariamente, se hará inspección ocular de la estabilidad de los muros que separan las distintas tolvas de áridos y de las partes vistas de la planta.
- Cualquier reparación se hará con la planta parada y desconectada.
- Se harán escrupulosamente las revisiones prescritas en el Manual de Mantenimiento de la Planta.

### 7.6.5.2 Camión hormigonera.

La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

### 7.6.5.3 Bomba autopropulsada de hormigón.

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.

Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o PVC, botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

#### 7.6.5.4 Vibradores.

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.

El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

## 7.7 Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos.

### 7.7.1. Centrales de fabricación de mezclas bituminosas.

Los medios auxiliares con los que debe contar una planta de fabricación de mezclas bituminosas son los siguientes:

- Iluminación.
- Equipo de extinción de incendios.
- Señalización.
- Al proyectar su emplazamiento, habrá de tenerse en cuenta la dirección de los vientos dominantes para no contaminar zonas habitadas o frecuentadas por personas.
- Las tuberías de aceite caliente y de asfalto, se aislarán convenientemente, para proteger al personal e impedir la pérdida de calor.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- Se establecerá un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando, en lo posible, el paso de personas por él.
- Los vehículos que llevan materiales a la planta, no deben obstaculizar el paso de los que se llevan el asfalto mezclado a los tajos.
- Todos los engranajes y bandas deben estar debidamente protegidos.
- Los accesos, escaleras, plataformas y pasarelas, situados a más de dos metros de altura, irán provistos de las adecuadas protecciones.
- La planta estará dotada de medios de extinción de incendios.
- Se prohibirá fumar o hacer fuego en las inmediaciones de los tanques de betún, fuel-oil o cualquier otro producto inflamable.
- El calentamiento de la salida de las cisternas de betún, se hará lejos de los depósitos de líquidos inflamables.
- Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento, se realizarán siempre con la instalación parada.
- Se prohibirá el paso por debajo del cubo pesador de asfalto.
- Se deberán revisar periódicamente como mínimo:
    - La instalación eléctrica.
    - Las juntas de tuberías.
    - La temperatura del fuel y del aceite (termostato).

### 7.7.2. Extendedoras de aglomerado asfaltico.

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidos siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras. Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, desmontables para permitir una mejor limpieza.

Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo especifico, se adherirán las siguientes señales:

- Rótulo: "Peligro: sustancias y paredes muy calientes".
- Rótulo: "NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS".

### 7.7.3. Compactador de neumáticos.

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina. Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica dé marcha atrás.

Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.
La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.

Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

### 7.7.4. Rodillo vibrante autopropulsado.

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina. Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

### 7.7.5. Camión basculante.

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

### 7.7.6. Fresadora.

Se entregarán al operador las siguientes instrucciones:

- Circulará siempre a velocidad moderada.
- Hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás, iniciándose la correspondiente señal acústica para este tipo de marcha.
- Al abandonar la marcha se asegurará de que esté frenada y no pueda ser puesta en marcha por persona ajena.
- Usará casco siempre que esté fuera de la cabina.
- Cuidará adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o a dirección hasta que la avería quede subsanada.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Se suministrarán al operador las siguientes instrucciones adicionales:
    - Extreme las precauciones ante taludes y zanjas.
    - En los traslados, circule siempre con precaución.
    - Vigile la marcha atrás y accione la bocina.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- No permita el acceso de personas, máquinas y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

## 7.7.7. Acopios y almacenamiento.

### 7.7.7.1 Acopio de tierras y áridos.

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

### 7.7.7.2 Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla.

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

#### 7.7.7.3 Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles.

Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

### 7.7.8. Instalaciones auxiliares.

Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que, o bien sirven a múltiples actividades, caso del tratamiento de áridos para hormigones, rellenos de grava, mezclas bituminosas, etc., o bien se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se crean para un hormigonado singular, para una tajo nocturno, etc.

#### 7.7.8.1 Central de mezcla de áridos mediante dragalina.

El personal encargado de manejar la dragalina será especialista en esta concreta máquina. Al este personal se le hará entrega a su contratación de una lista de normas de seguridad, según se establezca en el Plan de Seguridad y Salud.

Antes de poner en servicio la máquina:

- Se deben revisar todos los mandos, comprobando que están todos en la posición "fuera de servicio", con el fin de evitar daños al resto del personal.
- Comprobar que los topes de final de recorrido de los camiones siguen en su lugar y en buen estado para cumplir con su función, para evitar así golpes indeseables a la dragalina que pudieran mermar su estabilidad.
- Comprobar que la dragalina está dotada de barandillas (superior e intermedia) y rodapié en todas las escaleras y en todas las plataformas de estancia o de visita.
- Comprobar que todas las escaleras o escalas verticales están dotadas de aros de seguridad anticaídas.
- Las subidas y descensos de la cabina, se harán siempre por las escalerillas montadas para tal efecto, sin dar saltos.
- Se deberá mantener el acceso a la máquina limpio y libre de obstáculos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Se mantendrá a lo largo de la obra el buen estado del camino para camiones en torno a la dragalina.
- Se instalará una línea de señalización a base de malla naranja, sobre pies derechos, ubicada a dos metros de distancia del límite de alcance máximo del radio rascador.
- En obras de larga duración se puede realizar un vallado total de la zona, con acceso exclusivo para camiones por el lado de los áridos y de idéntica manera para el lado de los hormigones.
- Se complementará el vallado, con señales de "prohibido el paso a las personas a pie", "prohibido permanecer en el exterior de las cabinas" etc.
- Se prohibirá el funcionamiento del radio rascador en uno de los compartimentos, mientras en otro se estén descargando áridos desde un camión volquete, en prevención de accidentes.
- El recorrido de la cuba de elevación de áridos de la amasadora, estará cerrado al acceso de personas en prevención de atrapamientos.
- Los fosos de descarga se ejecutarán según lo diseñado en los planos y en todo momento estarán dotados de barandillas de protección de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm. en prevención del riesgo de caídas.
- Se comprobará que la toma de tierra de todo el conjunto (la externa), está en buenas condiciones, revisándose el test del disyuntor diferencial del cuadro y comprobándose su buen funcionamiento.

Durante el funcionamiento de la instalación:

- Antes de poner en movimiento el radio rascador, se deberá comprobar que sigue instalado el cordón de balizamiento de seguridad del entorno de barrido.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

- Se revisará que las señales avisadoras estén correctamente instaladas en los lugares previstos para ello.
- Nunca se deberá trabajar con la máquina averiada o semiaveriada, debiéndose dejarla fuera de servicio, hasta que no esté preparada para su puesta en marcha.
- Si se va a utilizar un ayudante guía del radio rascador, se comprobará, antes de lanzar el cazo, que se encuentra fuera de su radio de acción.
- Los ajustes y operaciones de mantenimiento, nunca se harán con la máquina en marcha. Se instalará previamente, un dispositivo que impida la puesta en marcha involuntaria y se desconectará el interruptor antes de manipular en la máquina.
- Las operaciones de mantenimiento deben realizarse según el manual del fabricante.
- Se prohibirá expresamente realizar labores de mantenimiento o de limpieza de la dragalina conectada a la red eléctrica o en funcionamiento.
- De deberá comprobar periódicamente el correcto funcionamiento del dispositivo "final de carrera arriba" del radio rascador. No se pondrá nunca en servicio la máquina si no funciona correctamente.
- Las obstrucciones en las tolvas se eliminarán mediante vibración. Si han de quitarse mediante el uso de uña metálica, estas operaciones las realizará un trabajador sujeto con un arnés de seguridad tipo A, instalado de tal forma, que imposibilite la caída al interior de la misma.
- Las modernas dragalinas vienen dotadas de llantas con ruedas de goma para el transporte, también las hay totalmente estáticas; se tratan ambas considerando que las primeras se remolcan y las segundas se las transporta sobre camión. Las previsiones a considerar para el transporte remolcado serán:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Se deberá revisar que el enganche se ha efectuado correctamente e instalado las cadenas fiadoras de seguridad.
- Se comprobar la correcta presión de los neumáticos: bajas o altas presiones, pueden provocar accidentes durante el transporte.
- El relleno de aire se hará desde una posición tal que en caso de rotura de la manguera, impida que ésta pueda golpear al operario.
- Asegurar todos los elementos desmontables, que pueden desprenderse durante el transporte y ocasionar accidentes.
- Las previsiones a considerar para la carga, transporte y descarga sobre camión serán las siguientes, al menos:
- El eslingado e izado de la máquina, se realizará mediante un "balancín" o aparejo indeformable.
- Antes de realizar las operaciones de eslingado con la grúa (autopropulsada o sobre camión), se comprobará que tiene los calzos hidráulicos en servicio.
- Una vez suspendida la dragalina se guiará mediante cabos de gobierno.
- Se tomarán las medidas necesarias para evitar el paso de personal en torno o bajo la carga suspendida.
- La maniobra será dirigida por una persona especialista.
- Se amarrará firmemente la máquina ya cargada sobre la caja del camión, para evitar desplazamientos durante el transporte.

La seguridad en el montaje del tablestacado de compartimentación de áridos se encuentra implícita dentro de la maniobra correcta de montaje y cálculo de esfuerzos, por lo que a la óptica de la seguridad sólo cabe controlar que el cálculo y diseño efectuado sea respetado durante el montaje. El resto de la prevención queda reducido al manejo de perfilería en

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

suspensión y a la utilización del medio auxiliar correcto para que el montaje del tablestacado se efectúe con seguridad.

Desde el punto de vista de Seguridad, se pueden suponer dos posibilidades, según el tipo de obra:

- Posición piramidal, consistente en situar la dragalina en el centro y los áridos en pirámide en su entorno, delante de ella. Este caso no representa problemas especiales, salvo los propios del montaje tradicional. No obstante pueden considerarse las dos normas siguientes:
- La madera empleada para formar el tablestacado será de primera calidad, con grosor de 7 a 9 cm.
- Los pies derechos se hincarán en el suelo un mínimo de "x" metros (según cálculos) y serán en perfil de acero laminado.
- Posición encajonada, con la dragalina centrada y los áridos comprendidos entre el tablestacado y un corte vertical del terreno. Este caso puede presentar mayores problemas, ya que se trata de una contención de áridos en sentido horizontal, por lo que en las condiciones anteriores, conviene que se describa el procedimiento calculado para el apuntalamiento, zonas de paso protegido y la señalización de peligro que se considere adecuada instalar.

### 7.7.8.2 Planta de machaqueo de áridos.

Al proyectar su emplazamiento, debe tenerse en cuenta la dirección de los vientos dominantes para no contaminar la zona de oficinas u otros centros de trabajo de la obra. El emplazamiento de la planta y de todos sus elementos componentes, se hará de acuerdo a los planos existentes, una vez estudiado el mismo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Si se prevén trabajos nocturnos se debe diseñar la iluminación general de la planta, teniendo en cuenta que se deben disponer, al menos:

- Postes con aisladores.
- Cuadros eléctricos para la intemperie.
- Mecanismos eléctricos para la intemperie.
- Cableado antihumedad; prioritariamente enterrado y protegido (si es aéreo, a un mínimo de 2,20 m. de altura).
- Conexiones mediante mecanismo estanco o mediante fundas antihumedad termorretráctiles.
- Lámparas con mecanismos estancos de intemperie con rejillas protectoras.

- Deberán cumplirse, además, las siguientes normas básicas:
- Las transmisiones por poleas, estarán protegidas mediante carcasas de seguridad (malla sobre angulares).
- Las carcasas de los motores eléctricos de la central de machaqueo estarán siempre conectadas a tierra.
- Los pulsadores de corte o interrupción de emergencia estarán colocados en lugares de fácil acceso y funcionarán por accionamiento manual o por pisada.
- Las plataformas de intercomunicación (pasarelas, escaleras, etc.) estarán protegidas con barandillas (superior e intermedia) y rodapié.
- Los pisos de las plataformas y escaleras serán de material antideslizante.
- Se realizarán revisiones periódicas de todos los elementos, sistemas y medidas de seguridad de la planta.
- El personal encargado del mantenimiento y marcha de la central de machaqueo será especialista en este tipo de trabajo y estará específicamente formado y acreditado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- La central de machaqueo se señalizará adecuadamente, mediante la colocación de las siguientes señales y rótulos, al menos:
- Peligro de atrapamiento (en accesos a tolvas)
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la central (en todos los accesos).
- Peligro de caída e objetos (bajo zonas de paso, pasarelas, cintas, etc.)
- Riesgo eléctrico (en puertas de cuadros eléctricos).
- Uso obligatorio del arnés de seguridad (acceso a plataforma de tolva)
- Uso obligatorio de casco.
- Uso obligatorio de calzado de seguridad.
- No conectar: personal trabajando en la machacadora (en cuadros eléctricos y mandos de accionamiento y control de la misma, durante los trabajos de mantenimiento).

En las revisiones de las instalaciones de machaqueo se deberá:

- Determinar periódicamente el contenido de sílice en el ambiente de la zona de trabajo.
- Comprobar periódicamente el funcionamiento de los disyuntores diferenciales.
- Revisar periódicamente las tomas de tierra.
- Periódicamente, comprobar el apriete de los tornillos
- Regularmente, comprobar el buen estado de barandillas, rodapiés, pasarelas, etc.
- Si los análisis demuestran alto contenido de sílice en el aire, se efectuarán reconocimientos médicos periódicos y específicos del riesgo de neumoconiosis.
- El acceso de camiones y demás vehículos para descarga en la tolva de machaqueo, estará delimitado lateralmente con vallas de 2 m. de altura.
- El final de recorrido de los camiones estará permanentemente señalizado por una baliza ubicada a 2 m de altura, que ha de servir de referencia al conductor para

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

conocer el punto de inicio de la descarga sin necesidad de chocar con el tope final de recorrido en la tolva.

- En el final del recorrido para el vertido, se dispondrá un murete de suficiente resistencia y altura, que impida la posibilidad de caída de los vehículos al interior de la tolva.
- El final de recorrido de los camiones o palas para el acceso a la tolva será horizontal y al menos una vez y media la longitud del vehículo utilizado.
- Alrededor de la boca de la tolva (salvo en la zona de vertido) se instalará una plataforma de 60 cm. de anchura, protegida con barandillas sólidas (superior e intermedia) y rodapié, que servirá para el pinchado de la roca (previo a su machaqueo).
- El acceso a la plataforma de la tolva se realizará por zona independiente al acceso de vehículos.
- Se colocarán argollas u otros dispositivos de anclaje para amarre del arnés de seguridad durante las operaciones de desatasco de las mandíbulas de machaqueo de la tolva.
- Los caminos y pasarelas de revisión del funcionamiento de la cadena de molinos se mantendrán limpios, ordenados y perfectamente iluminados con una iluminación no inferior a 100 lux.
- Las carcasas de las máquinas integrantes de la cadena de machaqueo, estarán conectadas a la red de tierra.

### 7.7.8.3 Planta de clasificación y separación de áridos.

Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento se realizarán con la instalación parada. Se mantendrán las instalaciones en el adecuado estado de limpieza, especialmente las zonas de frecuente paso y permanencia, manteniéndose en su sitio todos los resguardos y protecciones, restituyéndolos a su posición inicial si, por algún motivo, es

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

necesario quitarlos. Las reparaciones y revisiones eléctricas se harán sin tensión en la zona correspondiente.

Los accesos y pasarelas a más de 2 m de altura sobre el nivel del suelo irán provistos de barandilla rígida y rodapié.

- Comprobar periódicamente el funcionamiento de los disyuntores diferenciales.
- Revisar periódicamente las tomas de tierra.
- Periódicamente, comprobar el apriete de los tornillos.
- Regularmente, comprobar el buen estado de barandillas, rodapiés, pasarelas, etc.
- Si los análisis demuestran alto contenido de sílice en el aire, se efectuarán reconocimientos médicos periódicos y específicos del riesgo de neumoconiosis.
- El acceso de camiones y demás vehículos para descarga en la tolva de machaqueo, estará delimitado lateralmente con vallas de 2 m de altura.
- El final de recorrido de los camiones estará permanentemente señalizado por una baliza ubicada a 2 m de altura, que ha de servir de referencia al conductor para conocer el punto de inicio de la descarga sin necesidad de chocar con el tope final de recorrido en la tolva.
- En el final del recorrido para el vertido, se dispondrá un murete de suficiente resistencia y altura, que impida la posibilidad de caída de los vehículos al interior de la tolva.
- El final de recorrido de los camiones o palas para el acceso a la tolva será horizontal y al menos una vez y media la longitud del vehículo utilizado.
- Alrededor de la boca de la tolva (salvo en la zona de vertido) se instalará una plataforma de 60 cm de anchura, protegida con barandillas sólidas (superior e intermedia) y rodapié, que servirá para el pinchado de la roca (previo a su machaqueo).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- El acceso a la plataforma de la tolva se realizará por zona independiente al acceso de vehículos.
- Se colocarán argollas u otros dispositivos de anclaje para amarre del arnés de seguridad durante las operaciones de desatasco de las mandíbulas de machaqueo de la tolva.
- Los caminos y pasarelas de revisión del funcionamiento de la cadena de molinos se mantendrán limpios, ordenados y perfectamente iluminados con una iluminación no inferior a 100 lux.
- Las carcasas de las máquinas integrantes de la cadena de machaqueo, estarán conectadas a la red de tierra.

### 7.7.8.4 Instalaciones eléctricas provisionales de obra

El Plan de Seguridad y Salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

- Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.
- La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.
- Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.
- Enlaces mediante manguera de 3 o 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

### 7.7.8.5 Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa.

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el Plan de Seguridad y Salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad
- Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma.
- El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
- En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

Compresores.

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Cortadora de pavimento.

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de PVC, así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

Martillos neumáticos

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

Sierra circular de mesa

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Carcasa de cubrición del disco
- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas
- Interruptor estanco
- Toma de tierra

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco.

Pistola fijaclavos

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:

- Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.
- Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.
- Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.

Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45º. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

Maquinillos elevadores de cargas

El Plan de Seguridad y Salud definirá la ubicación de los maquinillos en la obra, así como sus características y condiciones de montaje y utilización. Su montaje, elementos de anclaje y sujeción responderán a las normas del Pliego de

Condiciones y a las siguientes prescripciones preventivas mínimas:

- Los maquinillos quedarán sustentados firmemente sobre un trípode de piezas escuadradas con durmientes anclados sobre el forjado, mediante redondos embutidos en el hormigón. Sobre el trípode se fijarán dos alas de protección.
- El trabajador actuará siembre con arnés de seguridad atado a una argolla de espera dejada sobre un pilar o paramento vertical rígido y nunca al propio maquinillo.
- En el propio maquinillo, una placa expresará claramente su carga máxima y la polea dispondrá de limitador de recorrido, con sujeción de seguridad en el cable y tope en el gancho.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Taladro portátil

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas.

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero.

Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de PVC y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# 8. PROTECCIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

Una vez establecidos los riesgos y las medidas de prevención y protección a establecer en cada una de las diferentes unidades de obra, se procede a definir los elementos tanto de seguridad como de higiene y salud a aplicar en esta obra.

Los elementos de seguridad y salud se distribuyen en los siguientes capítulos:

- Protecciones individuales.
- Protecciones colectivas.
- Instalaciones de uso del personal.
- Formación.
- Medicina preventiva y primeros auxilios.
- Disposiciones relativas a la maquinaria de obra y medios auxiliares.
- Zonas de acopio.
- Prevención de riesgos y daños a terceros.

El listado de materiales que se presenta a continuación se corresponde con las dotaciones totales que deben existir en la obra.

## 8.1 Protecciones Individuales.

- Cascos homologados, para todo el personal de la obra, visitas incluidas.
- Guantes de uso general.
- Guantes dieléctricos.
- Guantes de soldador.
- Dieléctricos.
- Botas de agua.
- Botas de seguridad.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Dieléctricas.
- Monos de trabajo y su reposición.
- Trajes de agua.
- Petos de soldador.
- Gafas contra impactos y anti-polvo.
- Gafas de protección general.
- Mascarillas anti-polvo y anti-gases de productos bituminosos y sus filtros de reposición.
- Protectores auditivos.
- Cinturones de seguridad y arneses.
- Chalecos reflectantes.

## 8.2 Protecciones Colectivas.

- Pórticos protectores de líneas.
- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico y carteles anunciadores.
- Señales de seguridad.
- Cinta de balizamiento reflectante.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Iluminación y balizamientos.
- Extintores frente a incendios de origen eléctrico ($CO_2$ o halón o qué cumplan UNE 23110).
- Tomas de tierra.
- Diferenciales.
- Riegos anti-polvo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 8.3 Instalaciones de Uso del Personal.

- Vestuarios.
- Aseos.

## 8.4 Formación.

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riegos que éstos pudieran entrañar juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Por otra parte, se elegirá el personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

## 8.5 Medicina Preventiva.

- Botiquines. Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Asistencia al accidentado. Se deberán instalar en obra cuantos carteles anunciadores sean necesarios para informar a todo el personal del emplazamiento de los diferentes centros médicos (servicios propios, mutuas, ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse el accidentado para su más rápido y efectivo tratamiento. En obra se dispondrá de conexión telefónica permanente o móvil para avisos de emergencia.
- Reconocimiento médico. Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.
- Se analizará el agua destinada a consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad caso de no provenir de la red de abastecimiento de la población.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Los operarios serán ampliamente informados de las medidas de seguridades personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritas, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

## 8.6 Disposiciones relativas a la maquinaria de obra y medios auxiliares.

Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y salvo disposición específica contraria de aquella, los vehículos y maquinaria mencionados deberán satisfacer las siguientes condiciones:

- Reunir unas características de diseño que garanticen el cumplimiento de los requisitos de ergonomía.
- Estar en buen estado de conservación y mantenimiento, habiendo pasado las revisiones legalmente establecidas y disponer de todos sus elementos de protección debidamente asegurados y en uso.
- Los conductores y personal encargado de los mismos habrán recibido una formación específica para la correcta utilización de cada equipo y estar en posesión de los permisos y licencias legalmente establecidos.
- Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar la caída en las excavaciones o taludes próximos de los equipos de maquinaria, señalizándolos y acotándolos con tablones o barreras rígidas.
- Las maquinas dispondrán de estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento en caso de vuelco de la maquinaria y contra la caída de objetos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 8.7 Zonas de acopio.

Los accesos a las zonas de acopio deberán señalizarse y destacarse de manera que sean fácilmente identificables, impidiendo el acceso a los mismos de personal no autorizado.

En la obra los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

## 8.8 Prevención de riesgos y daños a terceros.

Las zonas de obra en que exista peligro para los peatones deberán vallarse perfectamente para impedir el acceso, disponiendo los cruces necesarios para la entrada a las edificaciones colindantes.

Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Igualmente será de aplicación todo lo expuesto en el apartado "Obstáculos en viales".

## 8.9 Servicio Médico

La Empresa contratista, dispondrá de un Servicio Médico propio o mancomunado, según el Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa. (O.M. de 21-11-59).

## 8.10 Recurso Preventivo

En cumplimiento de la normativa de Seguridad y Salud, al iniciarse la obra, la Empresa designará el Recurso o Recursos preventivos entre las personas más capacitadas para este fin.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 8.11 Comité de Seguridad

Si llegaran a darse los requisitos que la legislación establece, se formaría el Comité de Seguridad y Salud, cuya composición y funciones sería la siguiente:

- Presidente en representación de la Empresa.

- Técnico cualificado en materia de Seguridad.

- Vocales, en número proporcional a la plantilla de personal.

- El vigilante de seguridad deberá informar a este Comité en caso de no ser elegido como vocal.

Las funciones y atribuciones de este Comité serán:

- Promover en el Centro de Trabajo la observación de las disposiciones y normas vigentes en materia de Seguridad y Salud.

- Estudiar y proponer medidas de seguridad.

- Solicitar la colaboración de los Gabinetes Provinciales de seguridad o instituciones públicas dedicadas a estas funciones.

- Ser informados por la Dirección de la Empresa, de las medidas concretas que se hayan previsto para la ejecución de las obras, teniendo facultad para proponer las modificaciones necesarias que mejoren la calidad de dichas medidas.

- Proponer la paralización de los tajos que no reúnan las condiciones de seguridad y salud necesarias.

- Desarrollar la estadística de accidentes y medidas de seguridad.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Analizar y poner en práctica si procede, las sugerencias recibidas en favor de la mejora de las condiciones de seguridad y salud.

- Con carácter ordinario este Comité se reunirá una vez al mes.

- Además de las funciones citadas, el Comité de Seguridad y Salud desempeñará todas las establecidas en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

# 9. PREVENCIÓN DE RIESGOS. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y NORMAS PARTICULARES

## 9.1 Normas básicas de seguridad.

- Organización previa de las fases de la obra por zonas, teniendo en cuenta la continuidad de tráfico rodado y la accesibilidad peatonal a las diferentes áreas en condiciones satisfactorias de seguridad y funcionalidad.
- Acordonamiento, protección y señalización exhaustiva de las zonas de obra.
- Perfecta delimitación de las áreas de acopio, de las zonas de estacionamiento y trabajo de la maquinaria y de los puntos de entrada y salida de vehículos de transporte.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria y vehículos empleados en la obra, utilizando en todo momento equipos normalizados y homologados según exigencias actuales en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Dotación suficiente de medios de protección colectiva, individual y de pasos o accesos, tales como cascos, botas de seguridad, guantes, escaleras para zanjas, planchas para cruces, tableros, etc.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Cualificación del personal según las diferentes tareas a ejecutar.

## 9.2 Normas particulares.

### 9.2.1. Demoliciones.

- Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la demolición.
- Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.
- Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, si procediese, de acuerdo con las compañías suministradoras/distribuidoras.
- La demolición se ejecutará de arriba a abajo, caso de elementos en altura.
- Se evitará la formación de polvo, regando ligeramente los elementos y/o escombros.
- No se acumulará escombro ni apoyarán elementos contra vallas, muros, soportes, bocas de incendios, salidas de emergencia, etc.

### 9.2.2. En el movimiento de tierras.

- Se efectuarán las catas y comprobaciones necesarias para determinar exactamente la ubicación de los diferentes servicios, tomándose las medidas de protección oportunas tanto respecto a los subterráneos, como a los aéreos.
- El movimiento hacia atrás de la maquinaria se anunciará mediante señal acústica. Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- Se evitará la aproximación de los vehículos al borde de zanjas y ataluzamientos, caso de que sea necesario, se dispondrá topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo.
- Cuando se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está de acuerdo con la modificación realizada.
- Siempre que se prevea el paso de automóviles o peatones junto a una zanja o trinchera, se dispondrán vallas iluminadas continuas con puntos de luz roja portátiles o fijos, grado de protección no menor de IP-44 según UNE 20.324.
- El acopio de materiales y las tierras extraídas de los cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrá a distancia no menor de 1 m del borde del corte y alejados de sótanos. Cuando las tierras extraídas estarán contaminadas de desinfectarán.
- No se trabajará simultáneamente en distintos niveles de la misma vertical sin casco de seguridad.
- Las zanjas de profundidad superior a 1,30 m se entibarán convenientemente, revisándose estas periódicamente siempre que por movimientos de tierras próximos puedan afectarlas o bien, al haberse producido fenómenos atmosféricos tales como lluvias, nevadas, etc. Dichas zanjas estarán dotadas de escaleras, preferentemente metálicas que rebasen en un metro (1 m) el nivel de la zanja. Cuando las entibaciones dejen de ser necesarias estas se retirarán por franjas horizontales, empezando por la parte inferior.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas se protegerán las bocas de pozos de profundidad mayor de 1 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente bien anclado.

### 9.2.3. En puesta en obra de conducciones.

- Para el transporte de los tubos se utilizarán camiones de altas cartelas, de forma que pueda colocarse la carga sin necesidad de un calzado importante. Los tubos

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

se apilarán al tresbolillo, en planos sucesivos, evitando cargas de diámetro mixto y apilado que sobrepasen las cartelas.

- El acopio de tubos se realizará apilándose en forma de pirámide de tubos de igual diámetro, situando la pila entre dos tablones paralelos y usando calzos.
- Si se izan los tubos, estará prohibida la permanencia de personal en el radio de acción de la máquina.

### 9.2.4. En fabricación y uso del hormigón.

- Las hormigoneras estarán provistas de su correspondiente toma de tierra con todos sus elementos que puedan dar lugar a atrapamientos protegidos; el motor con carcasa y el cuadro eléctrico aislado. Se revisará su correcto funcionamiento periódicamente.
- Durante los procesos de manejo y vertido de hormigón el personal estará equipado de guantes y botas de goma.
- Se cumplirán fielmente las normas de desencofrado, acuñamiento de puntales y demás disposiciones propias de la buena práctica de la construcción.
- La madera con puntas deberá ser desprovista de las mismas.

### 9.2.5. En las pavimentaciones.

- Se cuidará el perfecto estado de la maquinaria revisándose periódicamente.
- La maquinaria guardará una distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica suficiente.
- Las maniobras se harán sin brusquedades, anunciando con antelación de las mismas, auxiliándose de otros operarios cuando ello sea oportuno.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- El personal encargado de los riegos del ligante o de la puesta en obra del aglomerado estará equipado con las correspondientes protecciones específicas como mascarilla con filtro para prevenir la aspiración de gases.

### 9.2.6. Instalaciones de electricidad y alumbrado.

- Las conexiones se realizarán sin tensión. Las pruebas de tensión se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica y con las señalizaciones y avisos necesarios.

### 9.2.7. En obstáculos en viales.

- Las obras de excavación en zanja, colocación de tuberías o las de cualquier naturaleza que permiten compatibilizar la circulación rodada con los trabajos serán señalizadas en cada situación concreta siguiendo los criterios establecidos en la Instrucción 8.3. IC.
- Para la vía que nos ocupa consideraremos un tipo A6 con la siguiente actuación recomendable en general a expensas de los que las situaciones reales de obra demanden.
- Para cada sentido de circulación habrá de disponerse:
- Señalización de aviso tipo TP-18.
- Limitación de velocidad tipo TR-301.
- Prohibición de adelantamiento tipo TR-305.
- De día y por cada lado, un operario provisto de una señal TM-1.
- Establecimiento de la prioridad de uno de los sentidos, normalmente aquél cuyo carril no sea el afectado, mediante señales fijas tipo TR-5.
- Al final de la jornada laboral se retirarán de la traza los materiales no aprovechables, procurando en lo posible dejar expedita toda la sección

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

transversal del camino, en caso contrario, los obstáculo o zonas no transitables se señalizarán además de con las señales TP-18, TR-301 Y TR-305 con balizas al principio y final del tramo tipo TL-2 y a lo largo del mismo TL-8.

- En todo momento se dispondrá una señalización y protección de las zonas de paso de transeúntes acorde con la reglamentación vigente en la C.A.I.B. relativa a personal con movilidad reducida (pasos sobre zanjas estables, de 1 m de ancho y rodapié de 5 cm., además de barandilla; indicación luminosa del tajo, no sustitución de barreras por cintas o cuerdas, etc.)

# 10. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTÍCULARES

## 10.1 Ámbito de aplicación.

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud de este proyecto cuyo promotor es Autoridad Portuaria de Baleares, se redacta este pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

## 10.2 Disposiciones legales de aplicación.

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95).
- Se modifica el art. 26, por Ley 39/1999, de 5 de noviembre.
- Se modifican los arts. 45, 47, 48 y 49, por Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Se adaptan los capítulos IV y V a la Administración del Estado, por instrucción de 26 de febrero de 1996.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo). Se modifica en su artículo 92.2 por la ley 24/1999 del 6-7-99).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadoresde Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (BOE 16-3-71).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52) (BOE 16-6-52).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M. 17-5-74) (BOE 29-5-74).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- Real Decreto 13/1992, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación.
- Instrucción 8.3-IC, de señalización de obras (O.M. 31 de agosto de 1987, B.O.E. 18 de septiembre de 1987) modificada parcialmente por el R.D. 208/1989, de 3 de febrero de 1989 (B.O.E. 1 de marzo de 1989) por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b) A del Código de la Circulación.
- Orden Circular 300/89 P. y P., de 20 de marzo de 1989, de señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Orden Circular 301/89 T., de 27 de abril de 1989, de señalización de obras.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas.
- Recomendaciones para la señalización móvil de obras.
- Modelo de Libro de Incidencias (O.M. 20 de septiembre de 1986, B.O.E. 13 de octubre de 1986).

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (BOE 16-3-71).
- Se derogan los capítulos VIII a XII, por Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio.
- Se deroga el capítulo XIII del título II, por Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo.
- Se deroga lo indicado de los arts. 138 y 139, por Reales Decretos 664 y 665/1997, de 12 de mayo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- Se deroga, con la excepción indicada, los capítulos I a V y VII del título II, por Real Decreto 486/1997, de 14 de abril.
- Se derogan los títulos I y III, por ley 31/1995, de 8 de noviembre.
- Se modifican los arts. 138 y 139 en el ámbito de las industrias cárnicas, por convenio publicado por resolución de 12 de mayo de 1995.
- Se deroga el art. 31.9, por Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre.
- Entrada en vigor el 1 de junio de 1971. Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (BOE 5/7/8/9-9-70).
- Prorrogada en el ámbito del sector cemento, por acuerdo publicado por resolución de 3 de julio de 1997.
- Prorrogada en el ámbito del sector cemento, por acuerdo publicado por resolución de 30 de enero de 1997.
- Se sustituye en el ámbito del sector de derivados del cemento, por convenio publicado por resolución de 22 de julio de 1996.
- Derogada parcialmente, por orden de 28 de diciembre de 1994.
- Se modifican determinados artículos, por orden de 27 de julio de 1973.
- Se amplía la sección séptima del anexo II de la ordenanza, por orden de 28 de julio de 1972.
- Se modifica el anexo II, por orden de 22 de marzo de 1972.
- Se interpreta el art. 123, por resolución de 23 de marzo de 1971.
- Se interpretan los arts. 108, 118 y 123, por resolución de 24 de noviembre de 1970.
- Se interpreta y aclara, por orden de 21 de noviembre de 1970.
- Corrección de errores en BOE num. 249, de 17 de octubre de 1970.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92)-.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. 02-11-89).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos Ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92).
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)
- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre máquinas (B.O.E. 11-12-92).
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias en lo que pueda quedar vigente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- O.M. de 15 de mayo de 1974, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Normas para la Señalización de Obras de Carreteras (O.M. 14-3-1960, B.O.E. 23-3-1963).
- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la Industria de la Construcción y Obras Públicas (O.M. 20-5-1952, B.O.E. 15-6-1952).
- Normas UNE del Instituto Español de Normalización.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción o Siderometalúrgico (según que el contratista adjudicatario sea un Constructor o un Instalador).

## 10.3 Obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra.

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde a Alberto I. Ochando Ramírez, la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez de Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El plan presentado por el contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los mismos y desarrollarlos específicamente, de modo que aquellos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario.

En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquellos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

## 10.4 Servicios de prevención.

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia del cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmada en el Plan de Seguridad y Salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 10.5 Instalaciones y servicios de higiene y bienestar de los trabajadores.

Los vestuarios, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el Plan de Seguridad y Salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, sin perjuicio de que consten o no en el presupuesto de la obra y que, en caso afirmativo, sean retribuidos por la Administración de acuerdo con tales presupuestos, siempre que se realicen efectivamente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## 10.6 Condiciones de los medios de protección.

Los medios y equipos de protección deberán estar disponibles en la obra con antelación suficiente para que puedan instalarse antes de que sea necesaria su utilización.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una prenda o equipo, se repondrá inmediatamente, con independencia de la duración prevista o de la fecha de entrega de la obra.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias que las admitidas por el fabricante serán repuestas de inmediato. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

- **Protecciones personales.**

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación MT del Ministerio de Trabajo (O.M. de 17 de mayo de 1974, BOE del 29/05/74). En los casos en los que no exista Norma de Homologación para un determinado elemento a utilizar en obra, éste será siempre de la calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

- **Protecciones colectivas**.

Las protecciones colectivas cumplirán lo establecido en la legislación vigente respecto a dimensiones, resistencias, aspectos constructivos, anclajes y demás características, de acuerdo con su función protectora. Los extintores serán de polvo polivalente, debiendo estar siempre

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

con las revisiones efectuadas, vigilándose la fecha de caducidad de los mismos. La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención establecidos, serán manejadas por personal especializado, y se mantendrán siempre en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y, en caso de avería o mal funcionamiento, se paralizarán hasta su completa recuperación. Las protecciones colectivas cumplirán, además de lo indicado en los apartados anteriores con carácter general, lo siguiente:

- **Señalización.**
  - Las señales de tráfico a emplear serán las que están normalizadas internacionalmente. Se mantendrá la señalización actualizada siguiendo el ritmo de la obra.
- **Vallas de limitación y protección**.
  - Tendrán 90 cm de altura y estarán construidas con tubo y patas metálicas para mantenerse estables.
- **Rampas de acceso**.
  - Tendrá un talud estable y estará bien compactada. No se colocará nada ni nadie en el fondo de excavación frente a la rampa.
  - Los vehículos no quedarán detenidos en la rampa. Si por cualquier avería debieran hacerlo, estarán convenientemente calzadas las ruedas y el freno de estacionamiento activado.
  - No se circulará nunca próximo a los bordes de la rampa o de los taludes de la excavación.
- **Barandillas**.
  - Cada planta de obra donde se estén realizando trabajos deberá estar vallada con barandilla en su perímetro, condenándose el acceso a las demás plantas no valladas hasta que vayan a realizarse los trabajos en ellas, en cuyo caso se colocará también barandilla perimetral.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Las barandillas tendrán la resistencia adecuada para la retención de personas, y estarán provistas de rodapié en toda su longitud, ancladas sobre puntales o soportes metálicos.
- La escalera estará dotada de barandilla en todo su perímetro, tanto en las rampas como en las mesetas.
- En los accesos a las plantas cerradas, además de las barandillas se colocarán señales de "Prohibido el Paso".
- La altura de las barandillas será como mínimo de 90 cm, provistas de listón intermedio y rodapié de 20 cm.

- **Redes perimetrales.**
  - Se emplearán en la estructura del edificio para proteger de las caídas a distinto nivel.
  - Las redes serán de poliamida, en módulos de 4,5x10 m (pueden ser de otras medidas), con tamaño de malla de 100x100 mm como máximo y 4 mm de diámetro de hilo, provistas de soportes de tipo horca colocados cada 4,50 m, salvo que el replanteo de la obra no lo permita.
  - El extremo inferior de la red se amarrará a unas horquillas metálicas embebidas en el forjado. El atado de los módulos entre sí se realizará con cuerda de poliamida de 3 mm de diámetro.
  - Se colocarán redes en todas las fachadas exteriores y en los patios interiores, si los hubiere.
- **Mallazos**.
  - Los huecos interiores peque os se protegerán con mallazo o con la armadura de reparto, que se dispondrá de forma continua, sin cortar al llegar al hueco.
  - Podrán usarse alternativamente otras soluciones.
- **Cables de sujeción para cinturón de seguridad.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Serán cables adecuados a los esfuerzos que puedan sufrir y estarán en buen estado al igual que los elementos de anclaje.

- **Andamios.**
  - Se ajustarán a la normativa vigente.
  - En el andamio de fachada se dispondrá una barra horizontal que sirva de protección al borde de forjado.
  - Los movimientos de entrada y salida al andamio se realizarán por cada una de las plantas y nunca utilizando el andamio como escalera.
  - Se colocarán lonas impermeables en el exterior de los andamios para evitar las caídas de personas y materiales.
  - Las lonas se amarrarán convenientemente al andamio, dejando zonas libres para el paso del viento y para que el "efecto vela" sea menor.
- **Plataformas de trabajo.**
  - Tendrán como mínimo una anchura de 60 cm y, las situadas a más de 2 m de altura, estarán provistas de la correspondiente barandilla.
  - No tendrán sobrecargas por exceso de materiales ni se utilizarán como lugar de acopio de aquellos.
- **Escaleras de mano.**
  - Estarán realizadas con estructura de tubo metálico, tendrán la longitud adecuada para las alturas que deban salvar y estarán provistas de zapatas antideslizantes.
  - Las escaleras estarán convenientemente sujetas con objeto de evitar su caída o la del personal de obra que las utilice.
- **Plataformas voladas.**
  - Las plataformas voladas para recepción de materiales tendrán una resistencia adecuada a la carga que deban soportar.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Se anclarán al forjado o se apuntalarán entre dos forjados. Dispondrán de barandilla lateral y otra frontal abatible.

- **Marquesina de protección en fachada.**
  - Se colocará a la altura del primer forjado para recoger los materiales que pudieran caer durante la realización de los trabajos.
  - Será metálica o de madera, totalmente cuajada.
- **Extintores.**
  - Serán de polvo polivalente o de nieve carbónica y tendrán una capacidad mínima de 10 Kg.
  - Estarán debidamente señalizados y se revisarán periódicamente.

## 10.7 Servicios de prevención.

- **Servicio técnico de seguridad e higiene.**

La Empresa Constructora contará con un Servicio de Asesoramiento Técnico en Seguridad e Higiene durante la realización de la obra.

- **Servicio médico**.

La Empresa Constructora contará con un servicio médico que realice los preceptivos reconocimientos médicos al personal y se ocupe del seguimiento de las bajas y altas durante la realización de la obra.

- **Instalaciones médicas.**

Existirá un botiquín para primeros auxilios en cada uno de los tajos de la obra el cual contendrá material necesario para efectuar las primeras curas en caso de accidente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Los botiquines se revisarán mensualmente, reponiéndose inmediatamente los productos consumidos.

Estarán debidamente señalizados y a cargo de una persona que lleve el control de los materiales gastados. Su contenido será como mínimo:

- Agua oxigenada.
- Alcohol.
- Yodo.
- Mercurio-cromo.
- Analgésicos.
- Vendas (2 tamaños).
- Esparadrapo y tiritas.
- Tijeras.
- Pinzas.

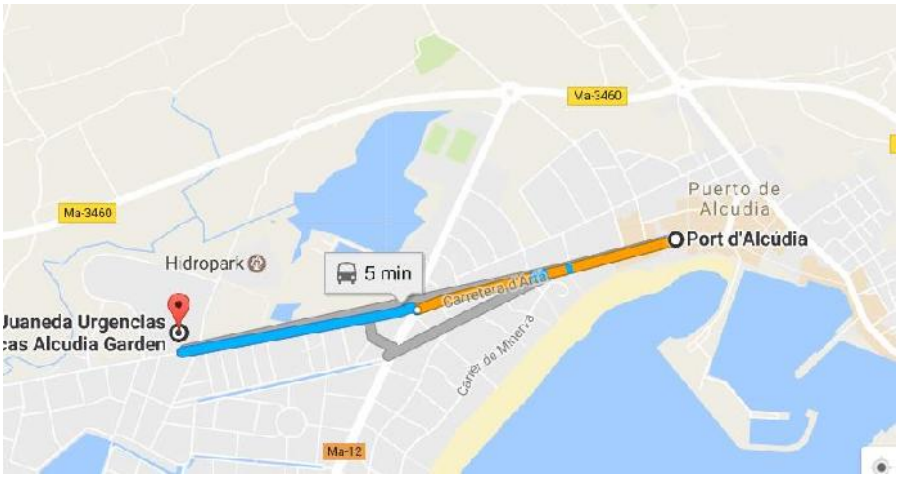
El hospital más cercano a la obra, **Juaneda Urgencias Médicas Alcudia Garden**, se sitúa en Avda. Tucan, Complejo MAC Hotels, teléfono: 902 22 10 22; al mismo tiempo procede la presencia del **Hospital D'Alcudia**, situado en Carrer de Formentera nº5, teléfono: 971 54 73 73.

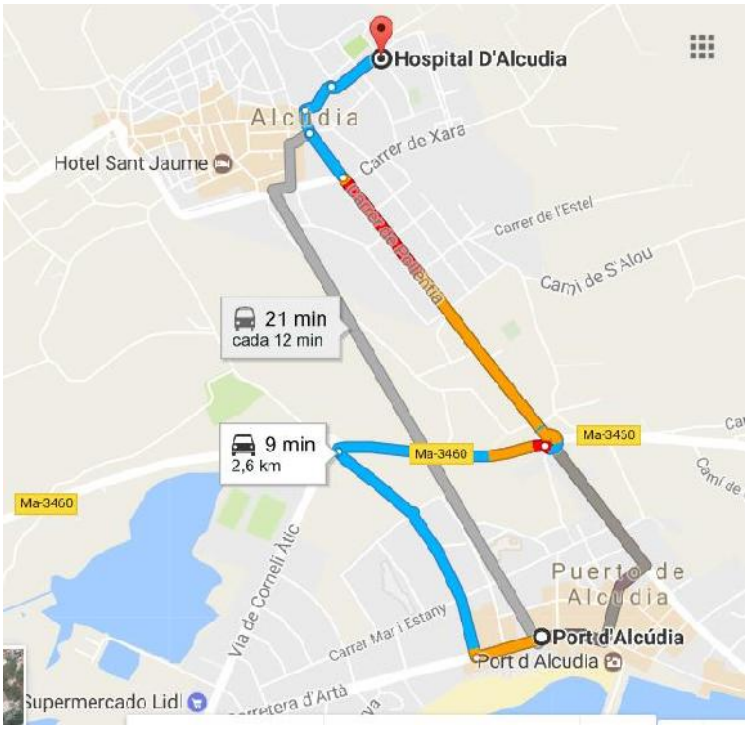
Se presenta plano de trayecto entre la obra y los citados hospitales:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO




- **Instalaciones de higiene y bienestar.**

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo dispuesto en la normativa vigente en materia de seguridad e higiene durante la realización de las obras de construcción, así como a lo especificado en la Ordenanza Laboral para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. La Empresa Constructora


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

deberá garantizar que todo el personal implicado en la realización de la obra cuente con los servicios apropiados que le garanticen el trabajo en las adecuadas condiciones de seguridad e higiene, de acuerdo con lo dispuesto en la normativa vigente. Deberá haber una persona encargada de mantener en las debidas condiciones de limpieza las instalaciones higiénicas provisionales de obra así como del vaciado de los cubos de basura.

## 10.8 Plan de seguridad y salud.

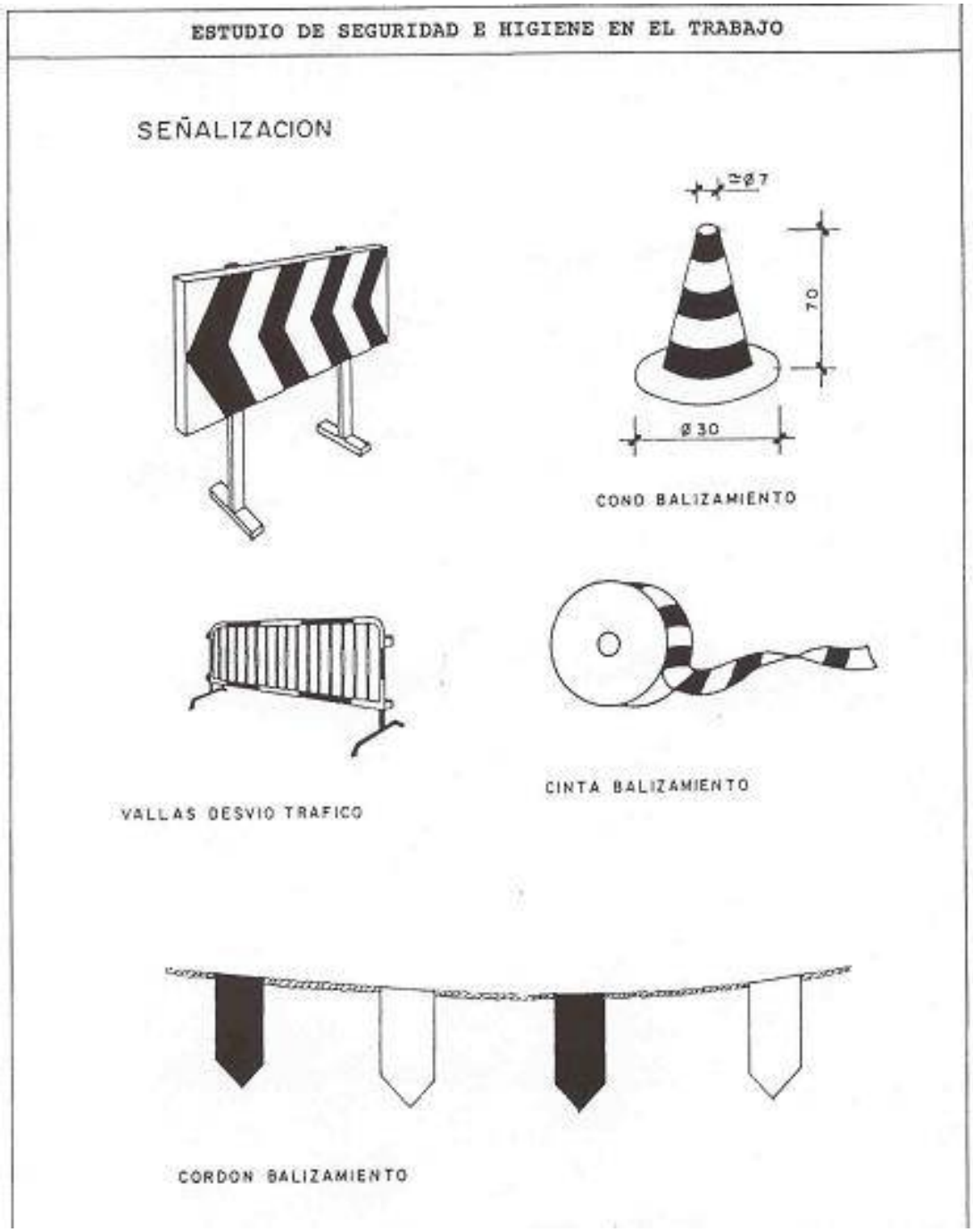
El Contratista adjudicatario de las obras deberá redactar **un Plan de Seguridad y Salud**, adecuando el presente estudio a sus medios de ejecución y a los sistemas a utilizar. Dicho **Plan de Seguridad y Salud** se presentará a la Dirección Facultativa de la Obra para su aprobación, de acuerdo con la legislación vigente y las indicaciones de la Memoria del Estudio.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# 11. PLANOS DE SEGURIDAD Y SALUD



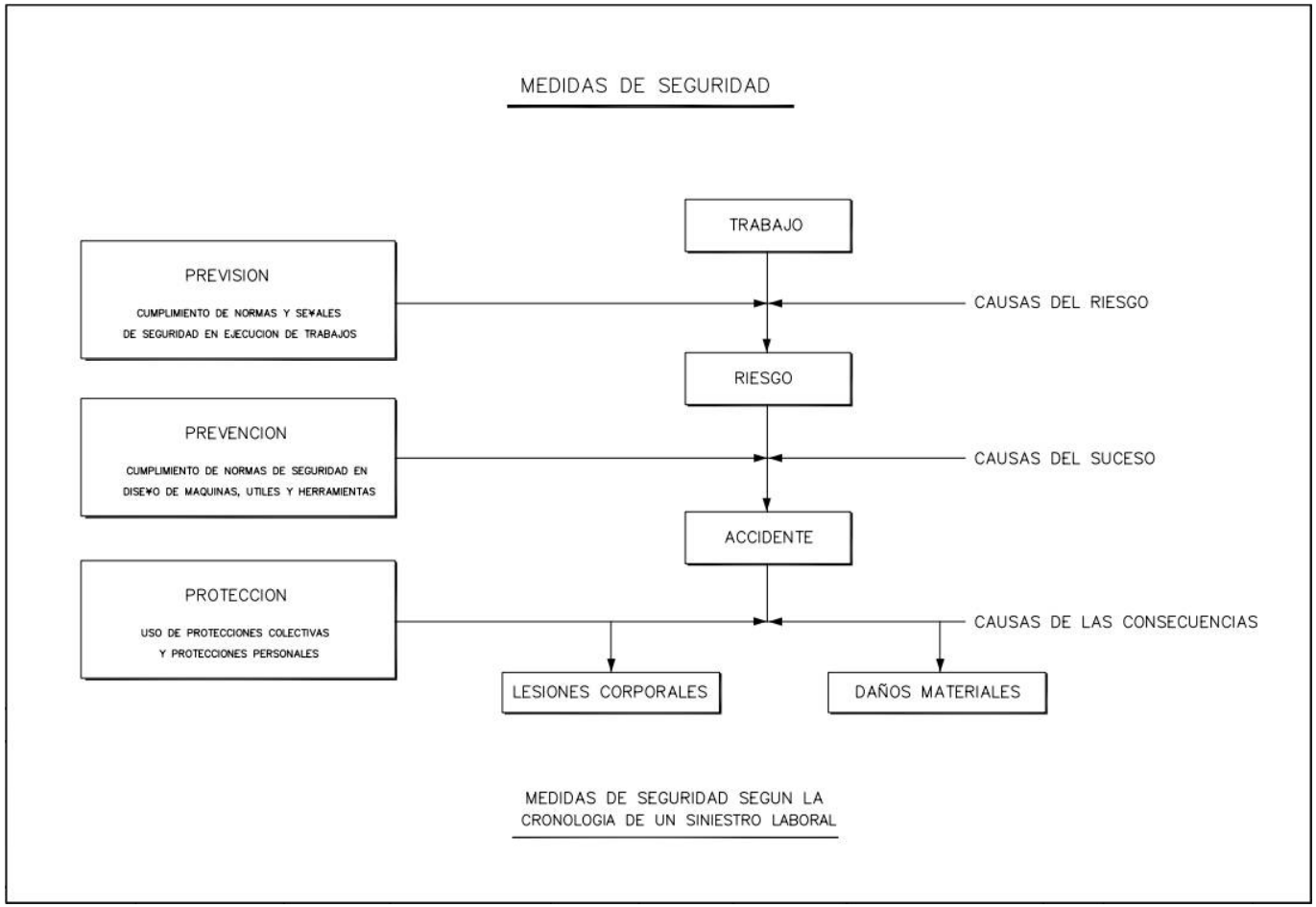


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

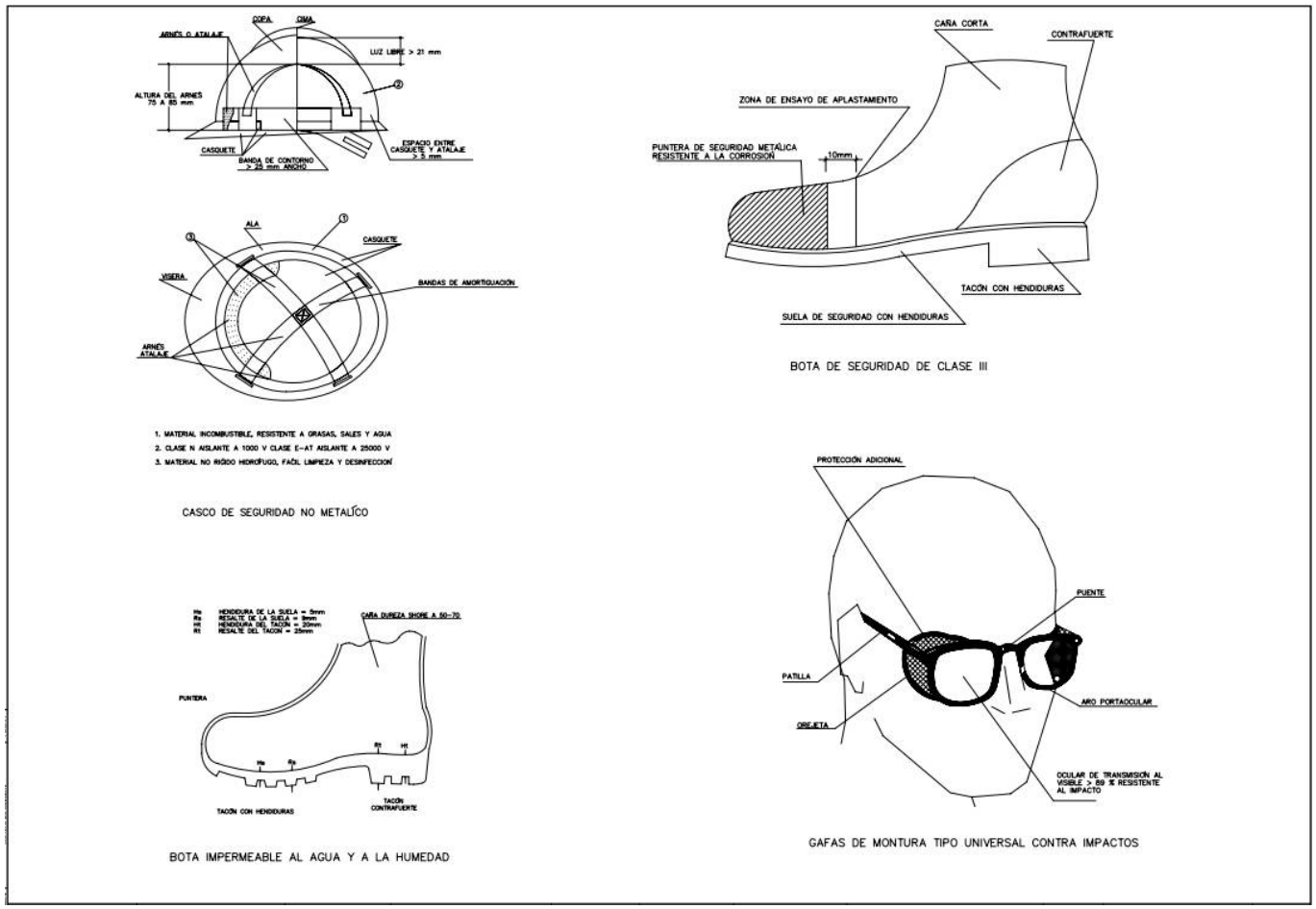
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

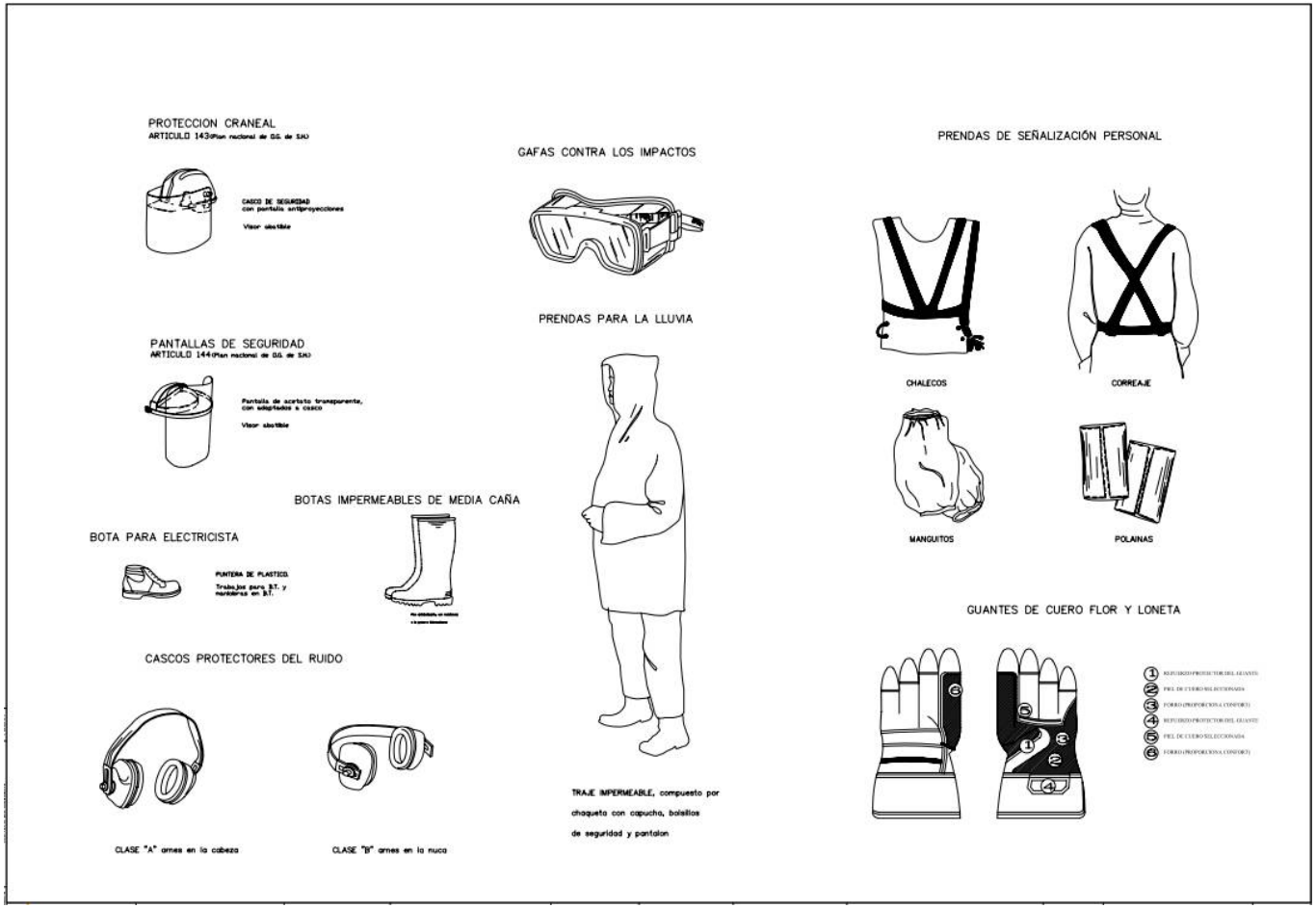
SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**



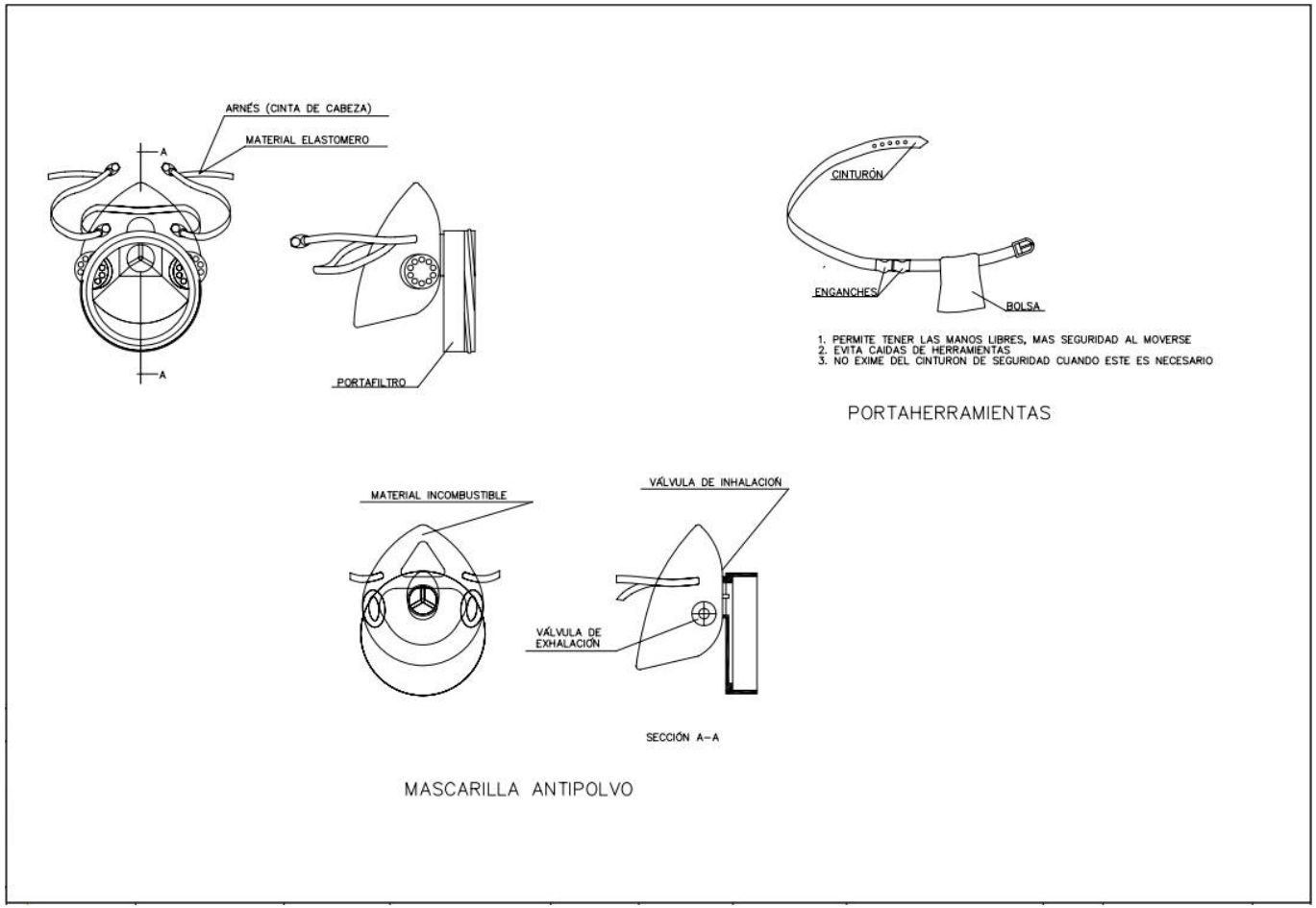


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

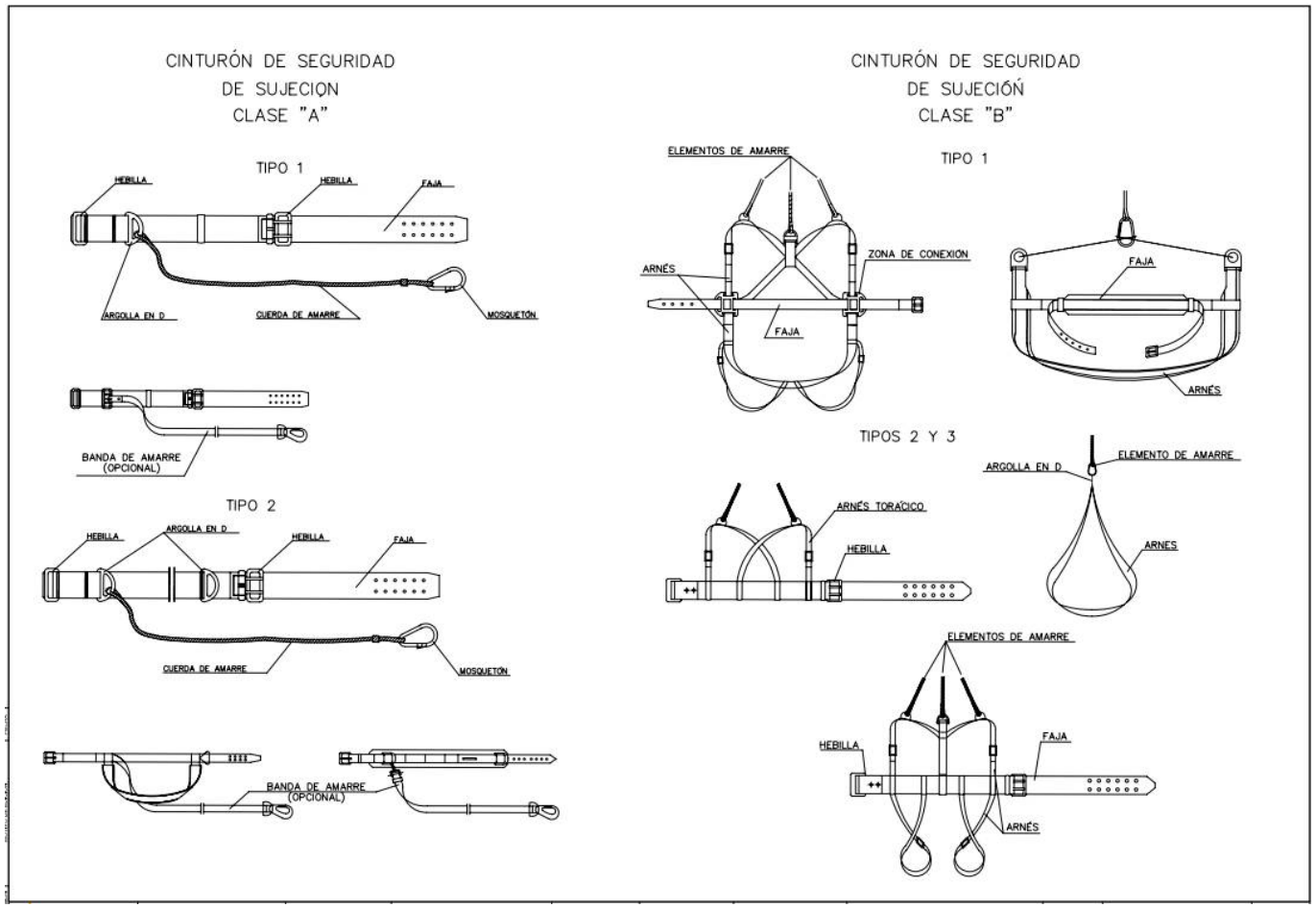



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

**SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA**




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

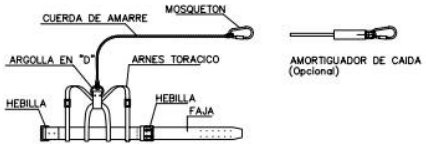
| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

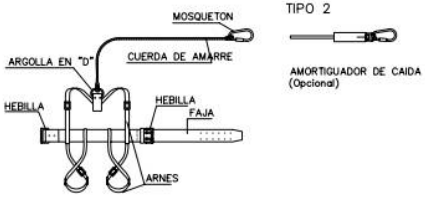
SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

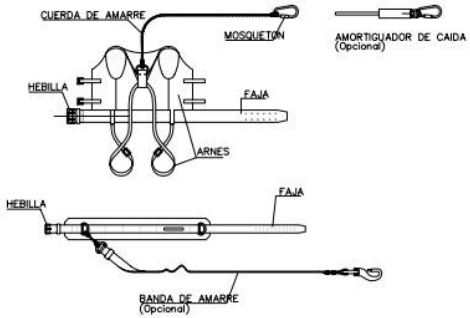
CINTURON DE SEGURIDAD
DE SUJECIÓN
CLASE "C"

TIPO 1




TIPO 2



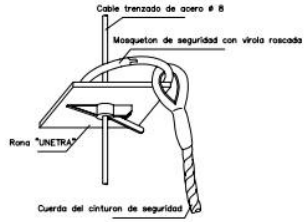

LEYENDA

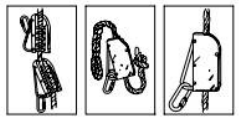
CINTURON DE SUJECION, CLASE "A".–Norma Tec. RE MT–13
PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO SEAN LIMITADOS.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "B".–Norma Tec. RE MT–21
PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS ESTATICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "C".–Norma Tec. RE MT–22
PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

ANCLAJES DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD



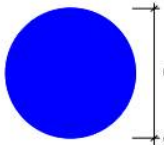
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

## FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION

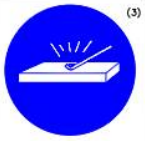
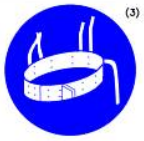



COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

| DIMENSIONES (mm.) |
|---|
| D |
| 594 |
| 420 |
| 297 |
| 210 |
| 148 |
| 105 |

NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SEÑAL |  (1) |  (1) |  (2) |  (1) |  (1) |
| Nº | B-2-1 | B-2-2 | B-2-3 | B-2-4 | B-2-5 |
| REFERENCIA | OBLIGACION EN GENERAL | PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA | PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS | PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA | PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO |
| CONTENIDO GRAFICO | SIGNO DE ADMIRACION | CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS | CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO | CABEZA PROVISTA DE CASCO | CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SEÑAL |  (2) |  (2) |  (3) |  (3) |  (3) |
| Nº | B-2-6 | B-2-7 | B-2-8 | B-2-9 | B-2-10 |
| REFERENCIA | PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS | PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES | ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS | USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD | USO DE GAFAS O PANTALLAS |
| CONTENIDO GRAFICO | GUANTES DE PROTECCION | CALZADO DE SEGURIDAD | TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA | CINTURON DE SEGURIDAD | GAFAS Y PANTALLA |




| |
|---|
| SILBAR OBREROS |
| LETRA S LEYENDA INDICADORA OBREROS EN VÍA |

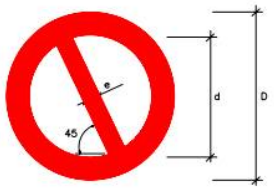
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.




| DIMENSIONES (mm.) | | |
|---|---|---|
| D | d | e |
| 594 | 420 | 44 |
| 420 | 297 | 31 |
| 297 | 210 | 17 |
| 210 | 148 | 16 |
| 148 | 105 | 11 |
| 105 | 74 | 8 |

COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1–115 Y UNE 48–103

| SEÑAL | (1)  | (1)  | (2)  | (1)  | (3)  | (3)  |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº | B–1–1 | B–1–2 | B–1–3 | B–1–4 | B–1–5 | B–1–6 |
| REFERENCIA | PROHIBIDO FUMAR | PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR | PROHIBIDO EL PASO A PEATONES | PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA | PROHIBIDO EL PASO | PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA |
| CONTENIDO GRAFICO | CIGARRILLO ENCENDIDO | CERILLA ENCENDIDA | PERSONA CAMINANDO | AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO | PROHIBIDO EL PASO | PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA |

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85

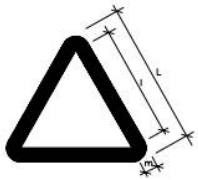
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

## FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO




COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

| DIMENSIONES (mm.) | | |
|---|---|---|
| L | l | m |
| 594 | 492 | 30 |
| 420 | 348 | 21 |
| 297 | 246 | 15 |
| 210 | 174 | 11 |
| 148 | 121 | 8 |
| 105 | 87 | 5 |

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

| SEÑAL | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº | B-3-1 | B-3-2 | B-3-3 | B-3-4 | B-3-5 | B-3-6 |
| REFERENCIA | PRECAUCION | PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO | PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION | PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION | PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION | PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA |
| CONTENIDO GRAFICO | SIGNO DE ADMIRACION | LLAMA | BOMBA EXPLOSIVA | LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO | CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS | FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1) |

| SEÑAL | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº | B-3-7 | B-3-8 | B-3-9 | B-3-10 | B-3-11 | |
| REFERENCIA | PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO | PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO | PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL | PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL | PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS | PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS |
| CONTENIDO GRAFICO | DESPRENDIMIENTO EN TALUD | MAQUINA EXCAVADORA | CAIDA AL MISMO NIVEL | CAIDA A DISTINTO NIVEL | OBJETOS CAYENDO | CARGA SUSPENDIDA |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

SEÑALES DE PELIGRO




SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD




BALIZAMIENTO







COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

CARTEL DE EMERGENCIAS




MODELO DE CARTEL DE DIRECCIONES Y TELÉFONOS EN CASO DE EMERGENCIA. DEBERÁ RELLENARSE PARA CADA TRAMO DE OBRA, SEGÚN LOS CENTROS MÁS CERCANOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

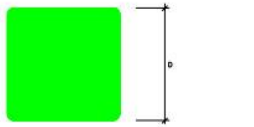
| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

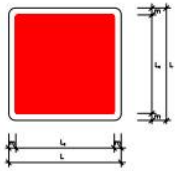
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES INFORMATIVAS.

SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑALES DE SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE ESTINCION.



| DIMENSIONES EN mm. | | |
|---|---|---|
| L | $L_1$ | m |
| 594 | 534 | 30 |
| 420 | 378 | 21 |
| 297 | 267 | 15 |
| 210 | 189 | 11 |
| 148 | 132 | 8 |
| 105 | 95 | 5 |

COLOR DE FONDO: ROJO
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO
REBORDE: BLANCO

| SEÑAL |  (1) |  (1) |  (3) |  (3) |
|---|---|---|---|---|
| Nº | B-4-1 | B-4-2 | B-4-3 | B-4-4 |
| REFERENCIA | PRIMEROS AUXILIOS | INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA... | LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS | DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS |
| CONTENIDO GRAFICO | CRUZ GRIEGA | FLECHA DE DIRECCION | CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION | CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION |

NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

| SEÑAL |  (3) |  (3) |  (3) |  (3) |  (3) |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº | B-4-5 | B-4-6 | B-4-7 | B-4-8 | B-4-9 |
| REFERENCIA | EXTINTOR | TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA | BOCA DE INCENDIO | PULSADOR DE ALARMA | ESCALERA DE INCENDIOS |
| CONTENIDO GRAFICO | EXTINTOR | TELEFONO | MANGUERA | PULSADOR | ESCALERA |

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

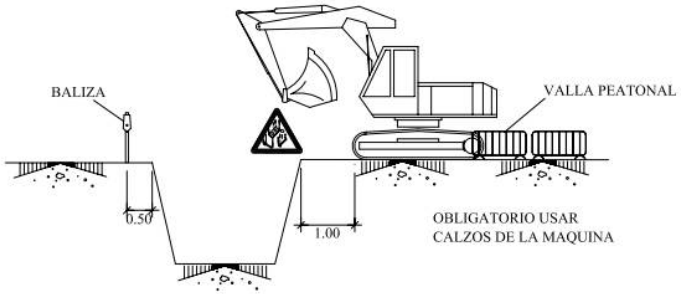
| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

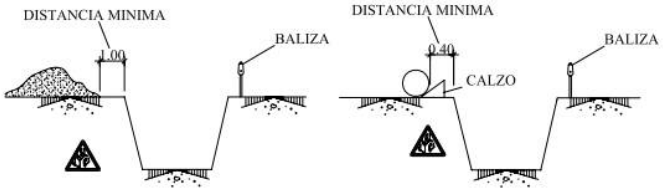
SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

## EXCAVACIÓN DE ZANJAS. ACOPIOS.

EXCAVACION

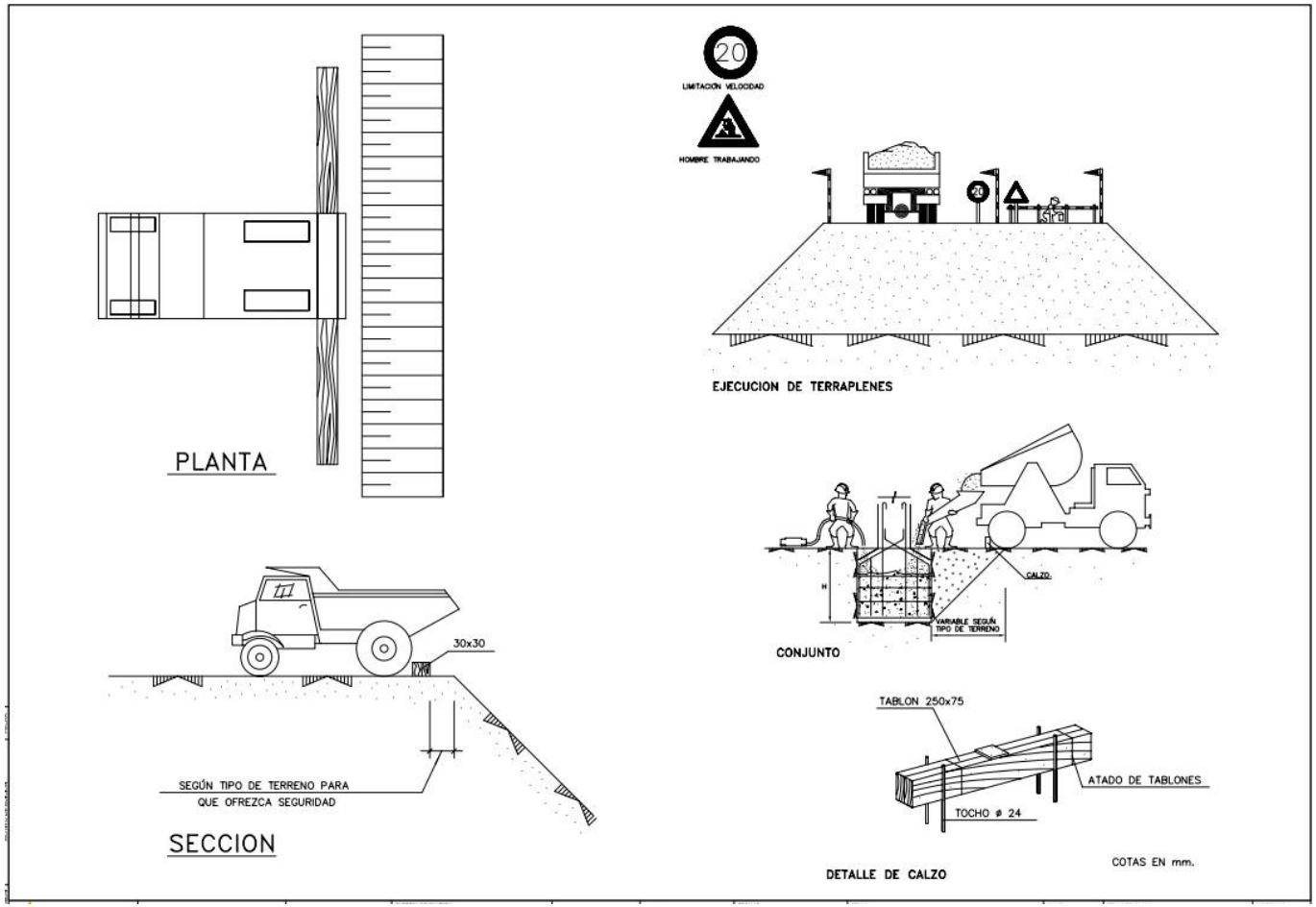



ACOPIOS




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

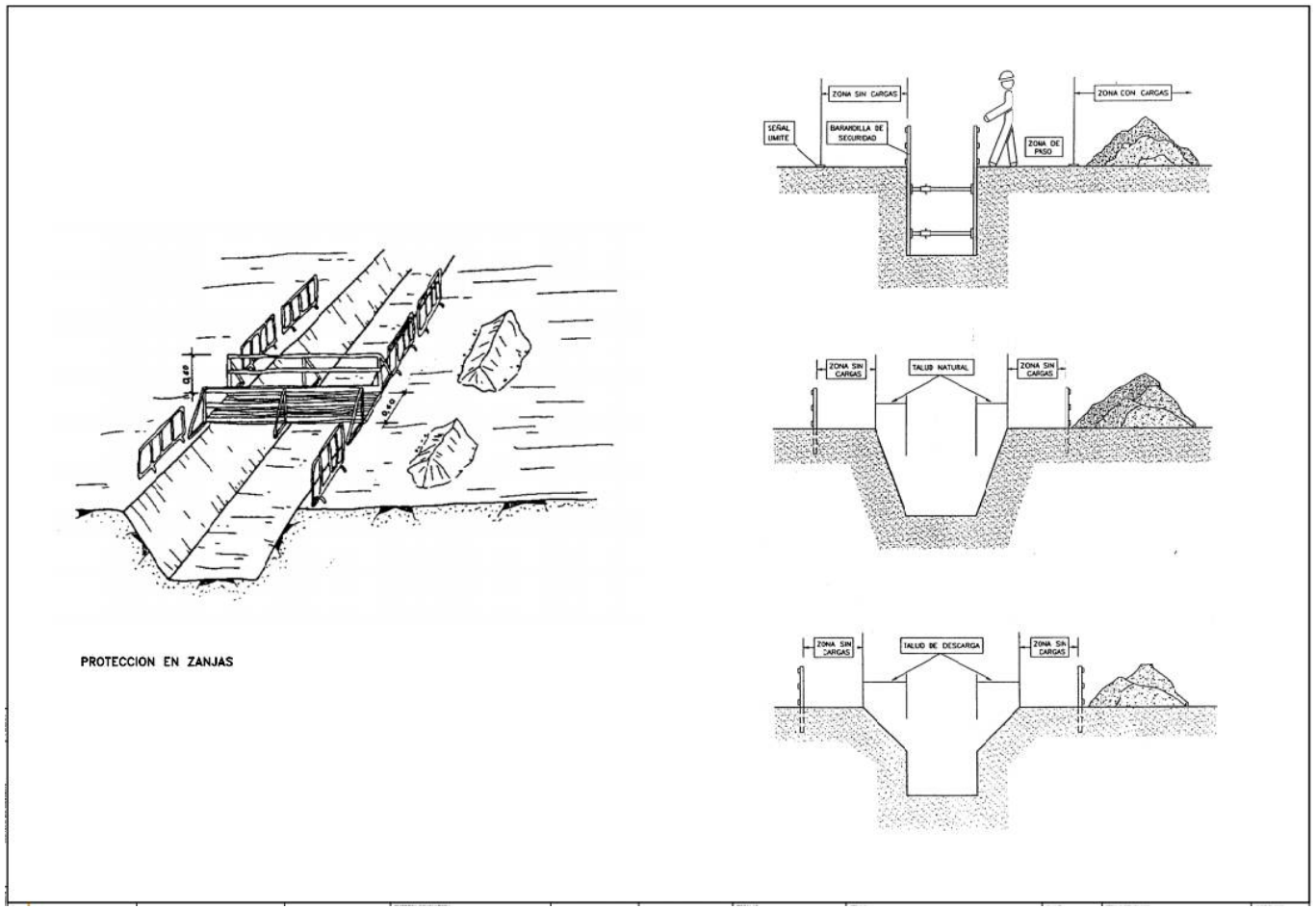



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

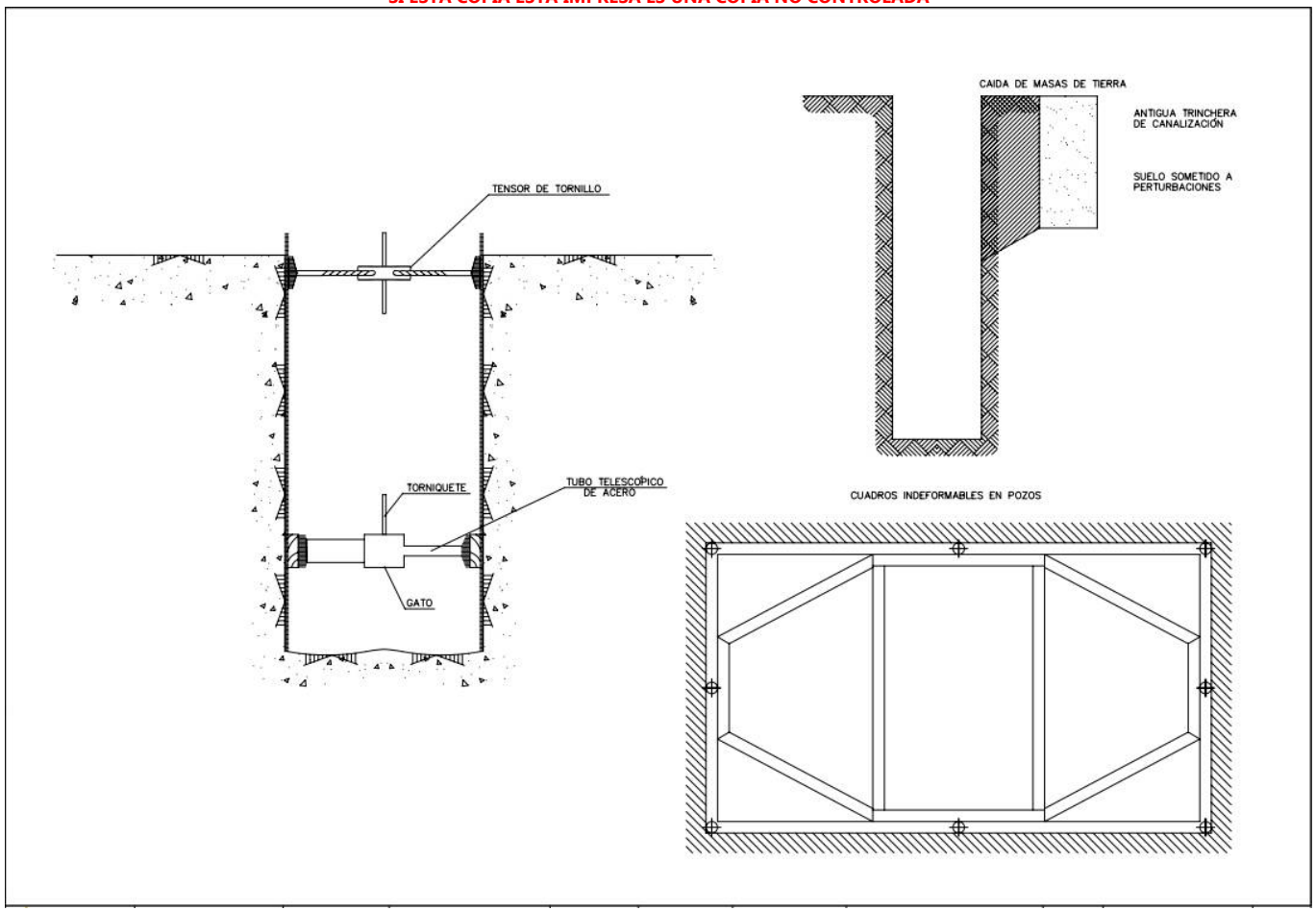



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

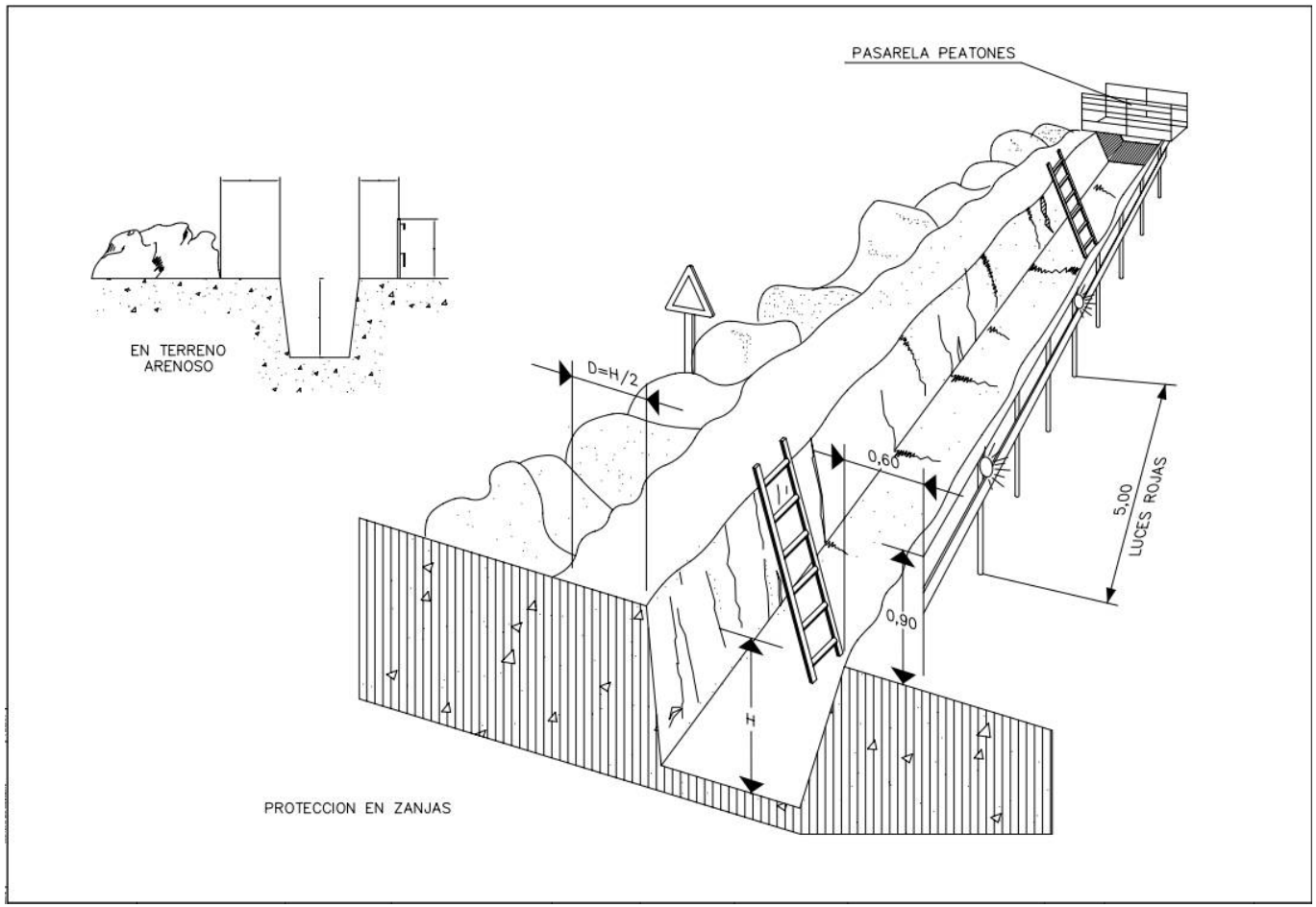



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

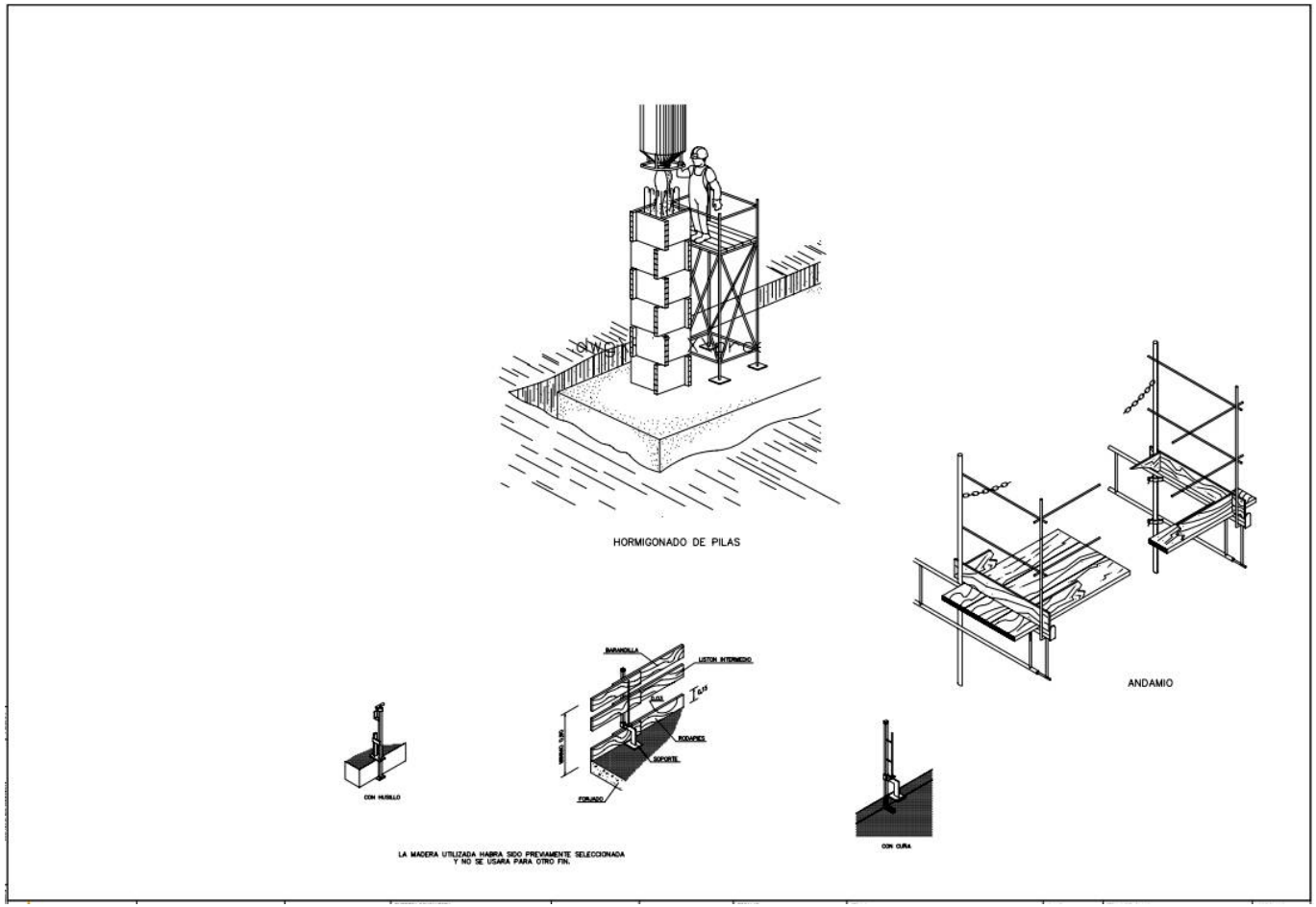
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

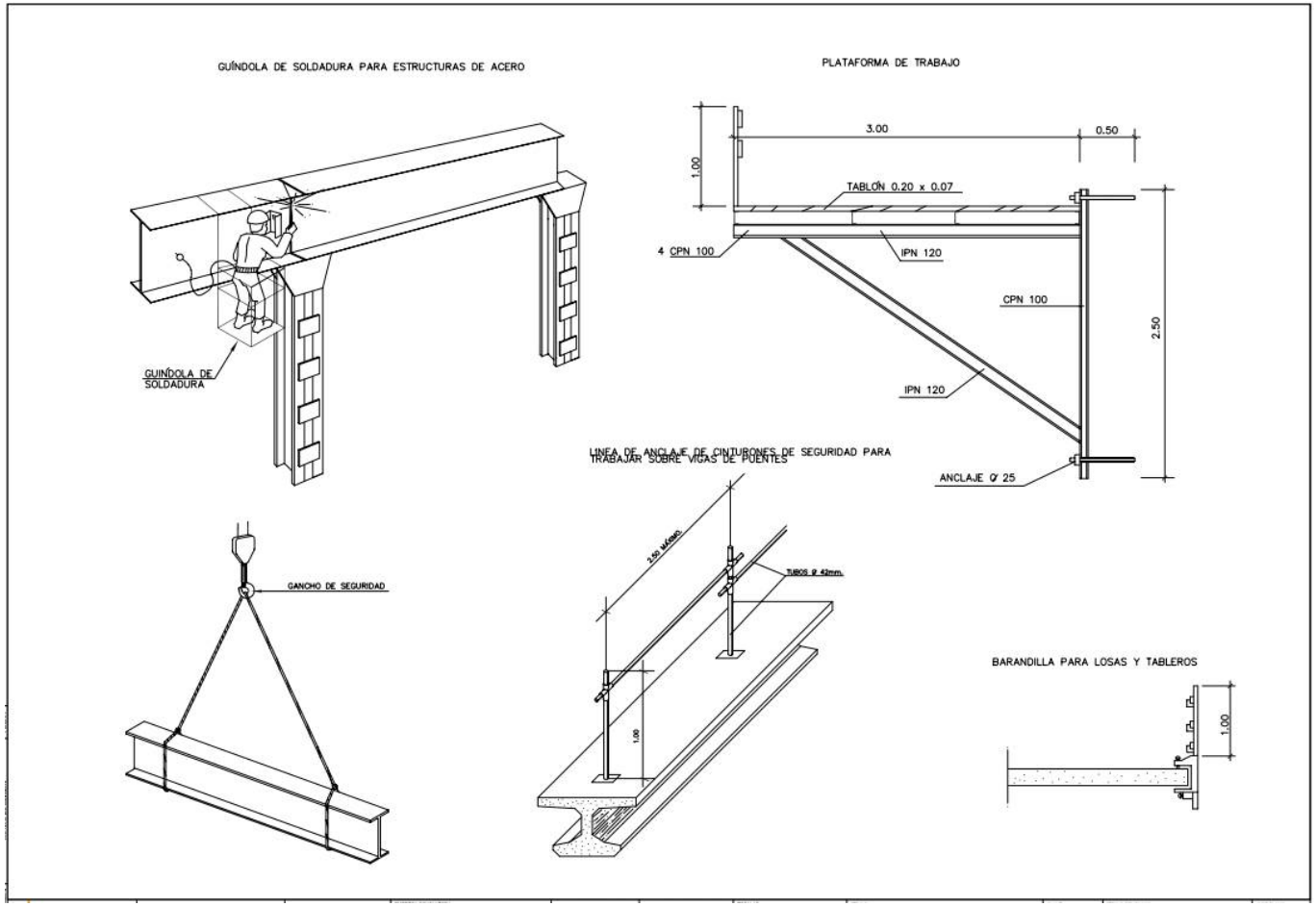



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

**SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA**

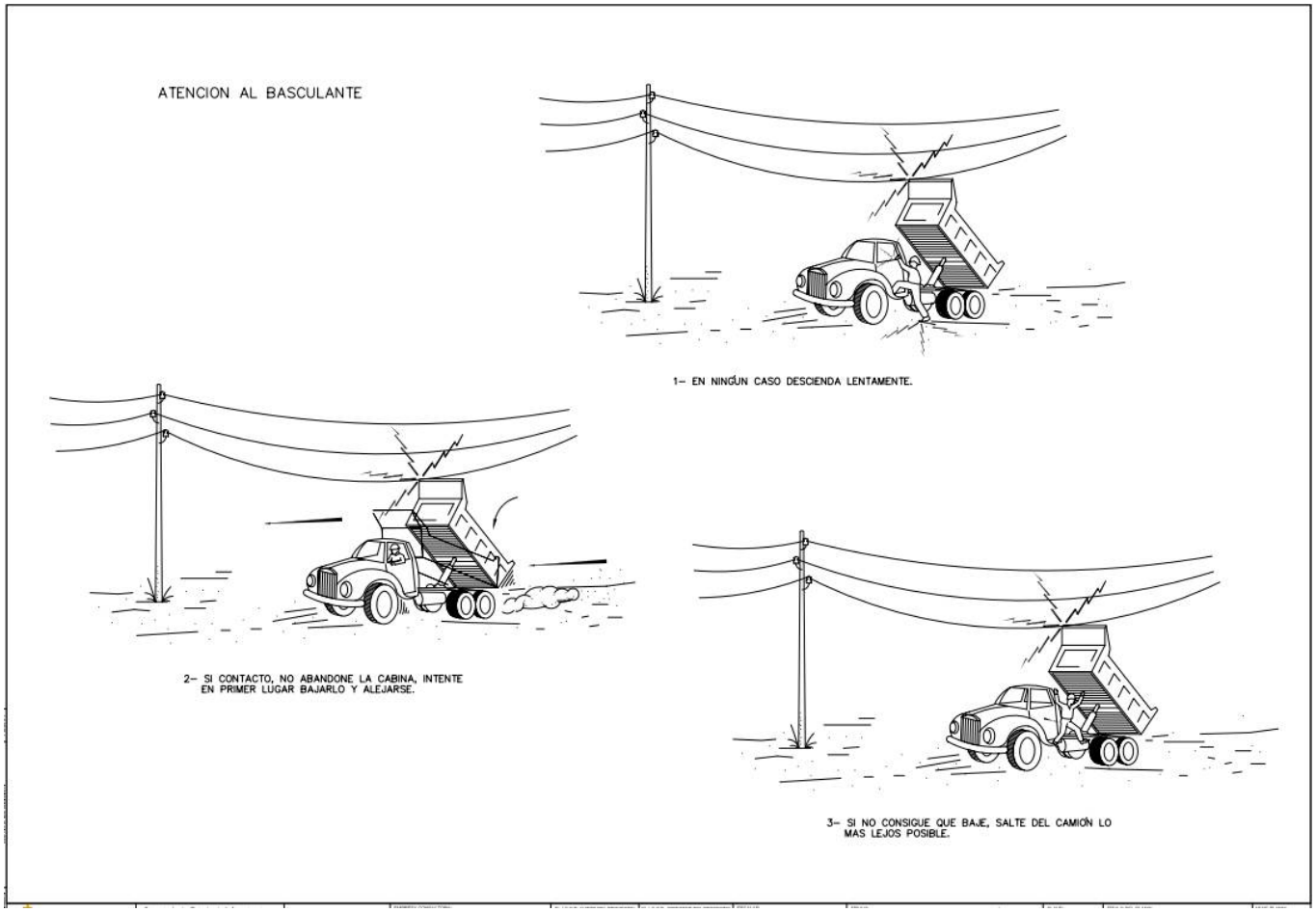



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA



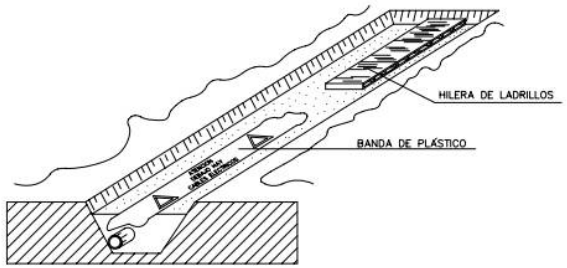

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

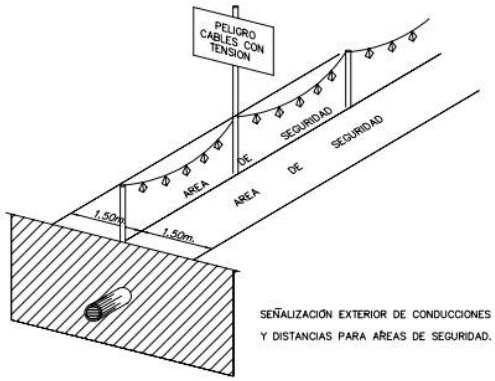
| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

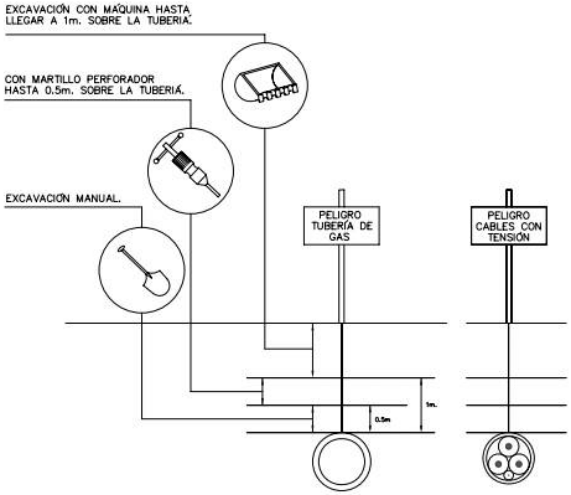
FORMAS MAS USUALES DE SEÑALIZACIÓN INTERIOR Y PROTECCION EMPLEADAS EN CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS




SEÑALIZACIÓN EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD Y DISTANCIAS PARA ÁREAS DE SEGURIDAD.

DISTANCIAS MÁXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD.

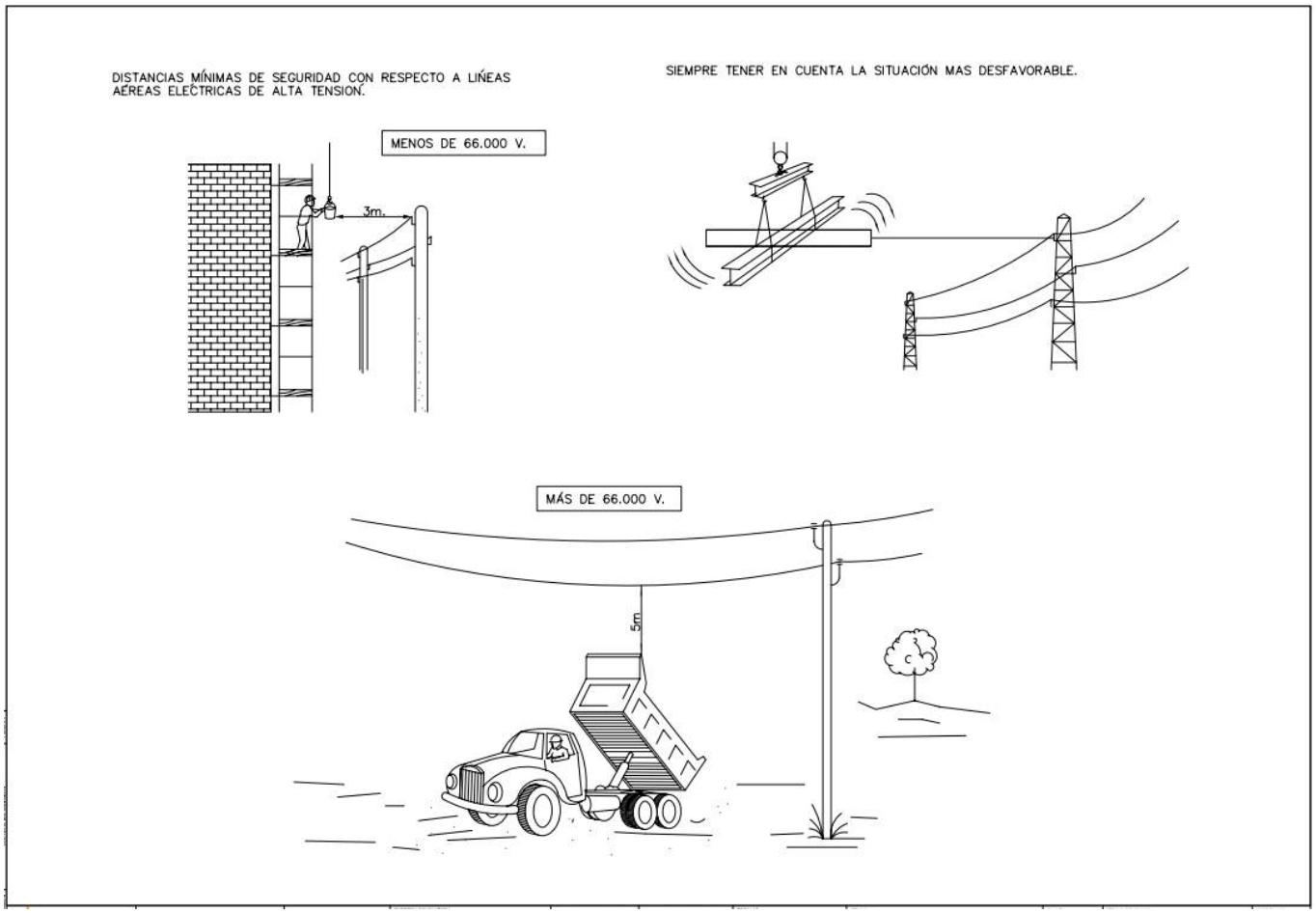



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

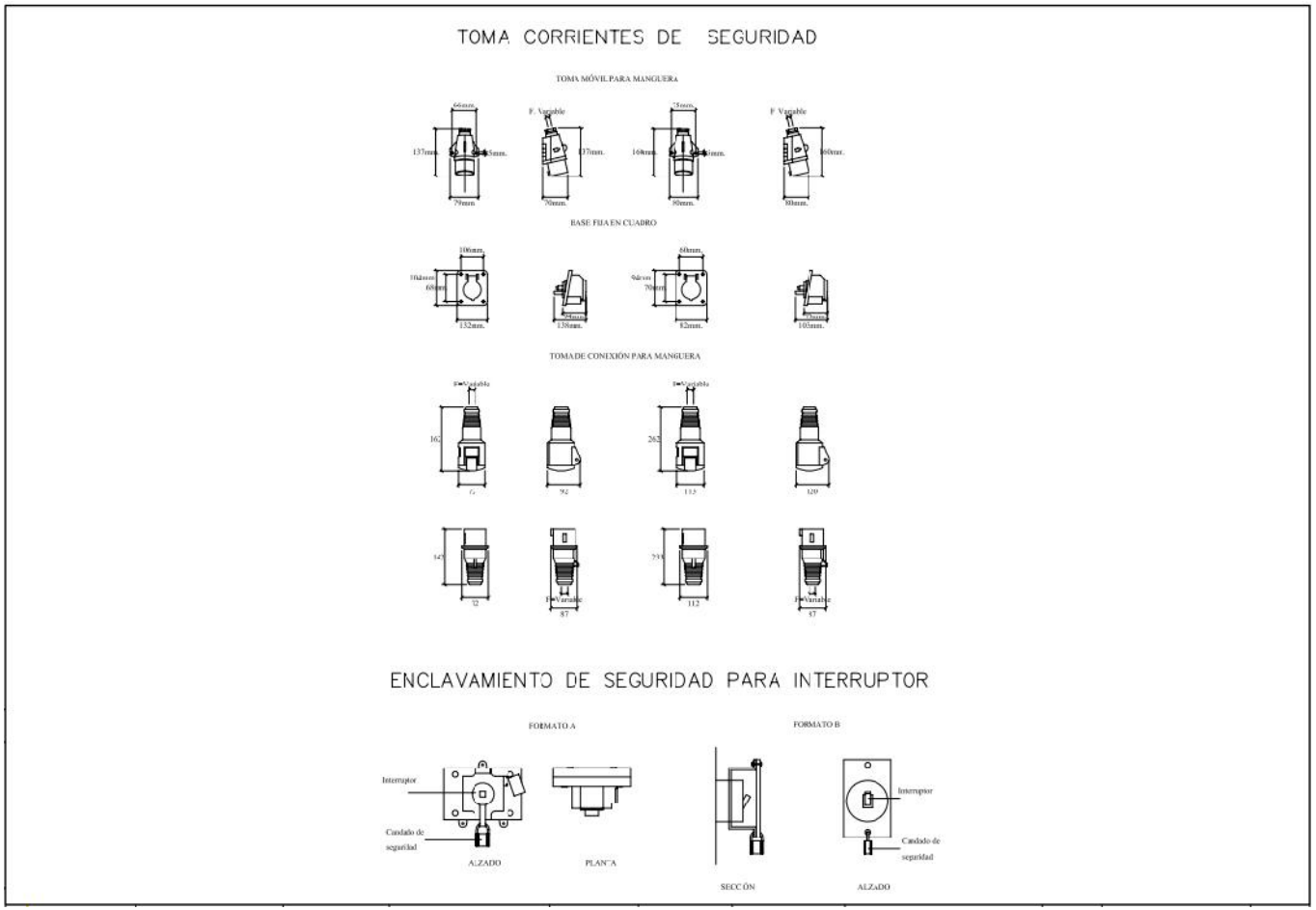



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

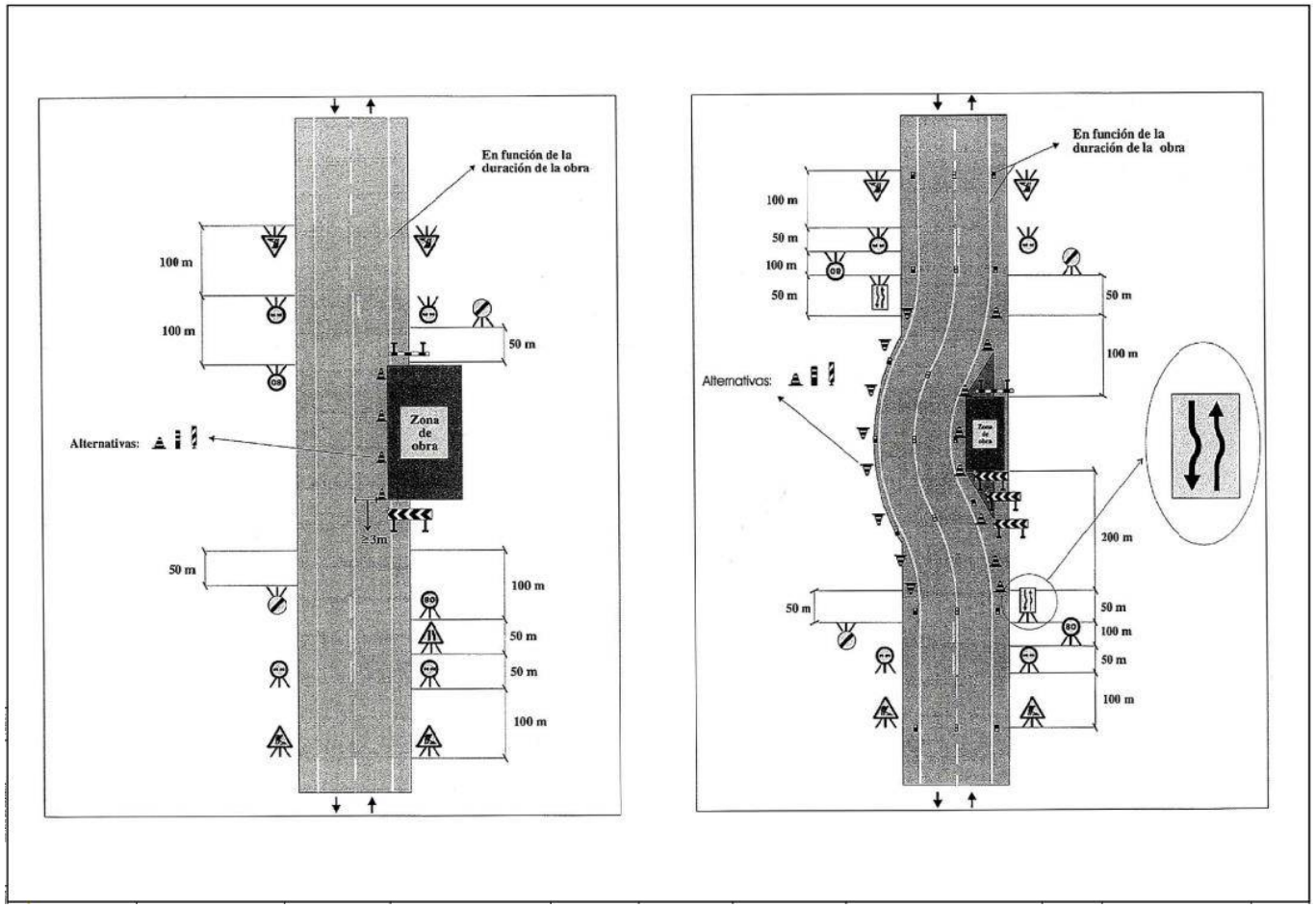



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

## CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO, ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN A CONTINUACION.

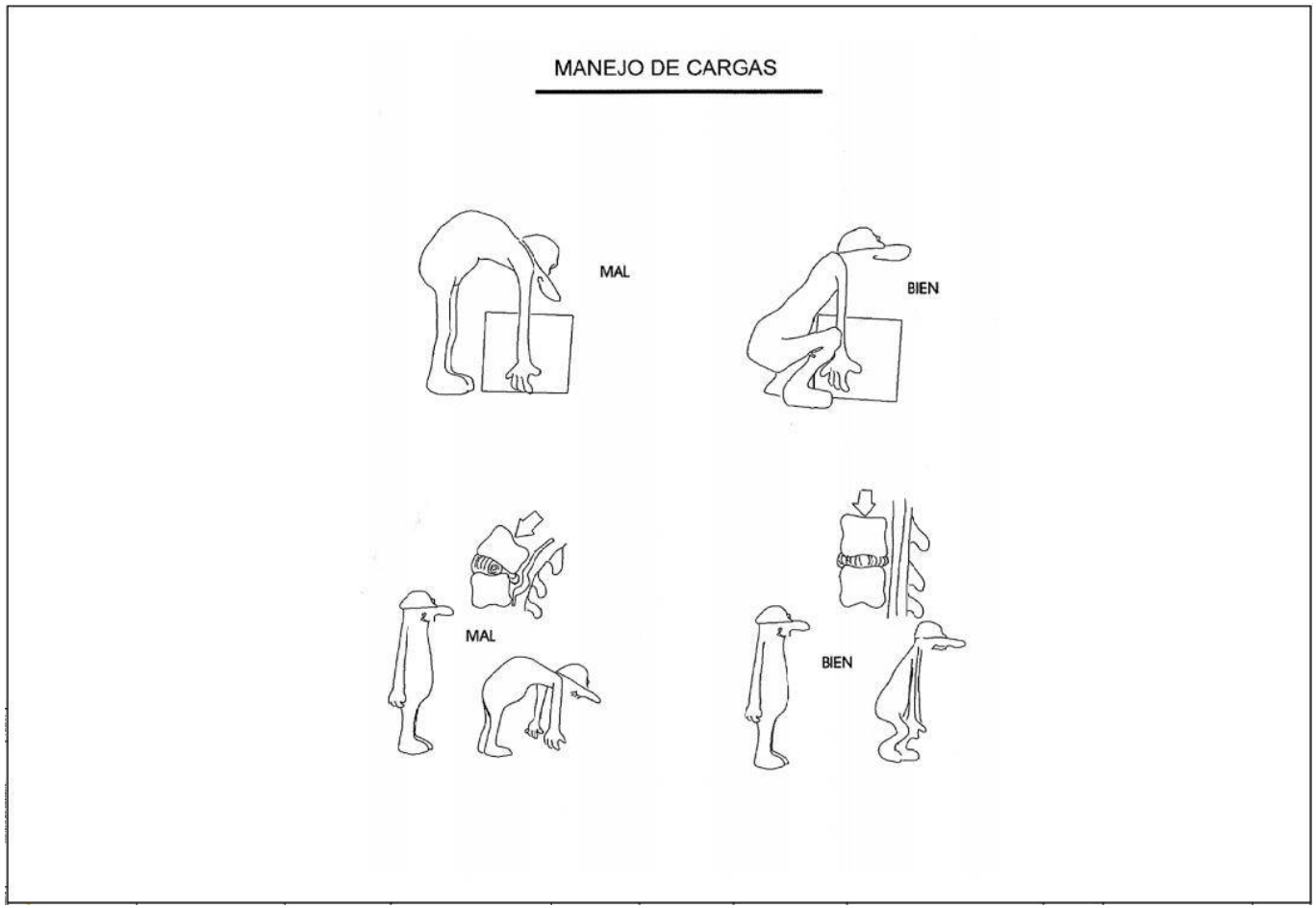



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

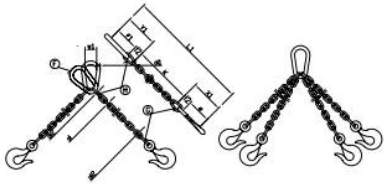
SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente
2020/00303/02
Fecha
13/11/2020
VISADO

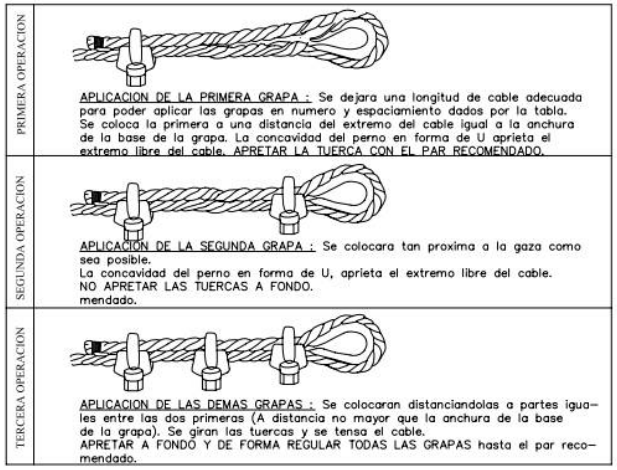
SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

## ESLINGAS DE SEGURIDAD



| CADENA DE CARGA | CADENA DE ARRASTRE | CARGA UTIL ∝ = 45° | ∝ = 90° | ∝ = 120° | | | LONGITUD DE LA CADENA TERMINADA PARA K=1000 mm. | ESLABON F | | | | ESLABONES G H | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Espesor nominal d mm | DIN 689 c mm. | Kgs. | Kgs. | Kgs. | $X_1$ mm. | $Y_1$ mm. | $L_1$ mm. | $r_1$ mm. | $d_1$ mm. | $w_1$ mm. | $r_2$ mm. | $r_3$ mm. | $d_2$ mm. |
| 5 | 62 | 150 | 110 | 80 | 80 | 77 | 1157 | 55 | 11 | 30 | 18 | 22 | 6 |
| 6 | 62 | **230** | 180 | 125 | 83 | 92 | 1175 | 66 | 13 | 36 | 21 | 26 | 7 |
| 7 | 82 | 330 | 250 | 185 | 107 | 107 | 1214 | 77 | 16 | 42 | 25 | 30 | 9 |
| 8 | 82 | 500 | 400 | 275 | 110 | 122 | 1232 | 88 | 18 | 48 | 28 | 34 | 10 |
| 10 | 113 | 850 | 650 | 475 | 148 | 157 | 1305 | 110 | 22 | 60 | 35 | 47 | 13 |
| 13 | 133 | 1450 | 1100 | 800 | 179 | 200 | 1379 | 145 | 25 | 78 | 46 | 55 | 16 |
| 16 | 167 | 2250 | 1750 | 1250 | 223 | 245 | 1468 | 175 | 35 | 96 | 56 | 70 | 19 |
| 18 | 211 | 2700 | 2100 | 1500 | 274 | 276 | 1550 | 200 | 40 | 108 | 63 | 76 | 21 |
| 20 | 211 | 3400 | 2650 | 1900 | 281 | 305 | 1586 | 220 | 45 | 120 | 70 | 85 | 25 |
| 23 | 236 | 4500 | 3500 | 2500 | 317 | 354 | 1671 | 255 | 51 | 138 | 81 | 99 | 27 |
| 26 | 265 | 5800 | 4500 | 3200 | 356 | 398 | 1754 | 285 | 57 | 156 | 91 | 113 | 31 |
| 28 | 299 | 6800 | 5200 | 3750 | 397 | 430 | 1827 | 310 | 63 | 168 | 98 | 120 | 35 |
| 30 | 299 | 7700 | 6000 | 4250 | 404 | 460 | 1864 | 330 | 66 | 180 | 105 | 130 | 38 |
| 33 | 334 | 9000 | 7000 | 5000 | 449 | 503 | 1952 | 360 | 72 | 200 | 115 | 143 | 40 |
| 36 | 373 | 11000 | 8700 | 6250 | 499 | 536 | 2035 | 380 | 78 | 215 | 126 | 156 | 43 |
| 39 | 422 | 13500 | 10500 | 7500 | 559 | 570 | 2129 | 400 | 87 | 235 | 137 | 170 | 47 |
| 42 | 422 | 15000 | 12000 | 8500 | 569 | 600 | 2169 | 420 | 93 | 250 | 147 | 180 | 49 |
| 45 | 472 | 18000 | 14000 | 10000 | 632 | 635 | 2267 | 440 | 100 | 270 | 160 | 195 | 54 |
| 48 | 528 | 20000 | 15400 | 11000 | 698 | 665 | 2363 | 460 | 105 | 290 | 170 | 205 | 58 |
| 51 | 528 | 22500 | 17500 | 12500 | 708 | 700 | 2408 | 480 | 110 | 305 | 180 | 220 | 62 |
| 54 | 592 | 25000 | 19500 | 14000 | 782 | 730 | 2512 | 500 | 120 | 325 | 190 | 230 | 65 |
| 57 | 592 | 28000 | 21700 | 15500 | 792 | 765 | 2557 | 520 | 125 | 340 | 200 | 245 | 69 |
| 60 | 592 | 30000 | 24000 | 17000 | 802 | 800 | 2602 | 540 | 130 | 360 | 210 | 260 | 73 |

Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularan como multiplos del paso t, segun DIN 766.
Estas eslingas se construyen tambien con argolla en lugar de gancho.
Al remolcar mas de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.



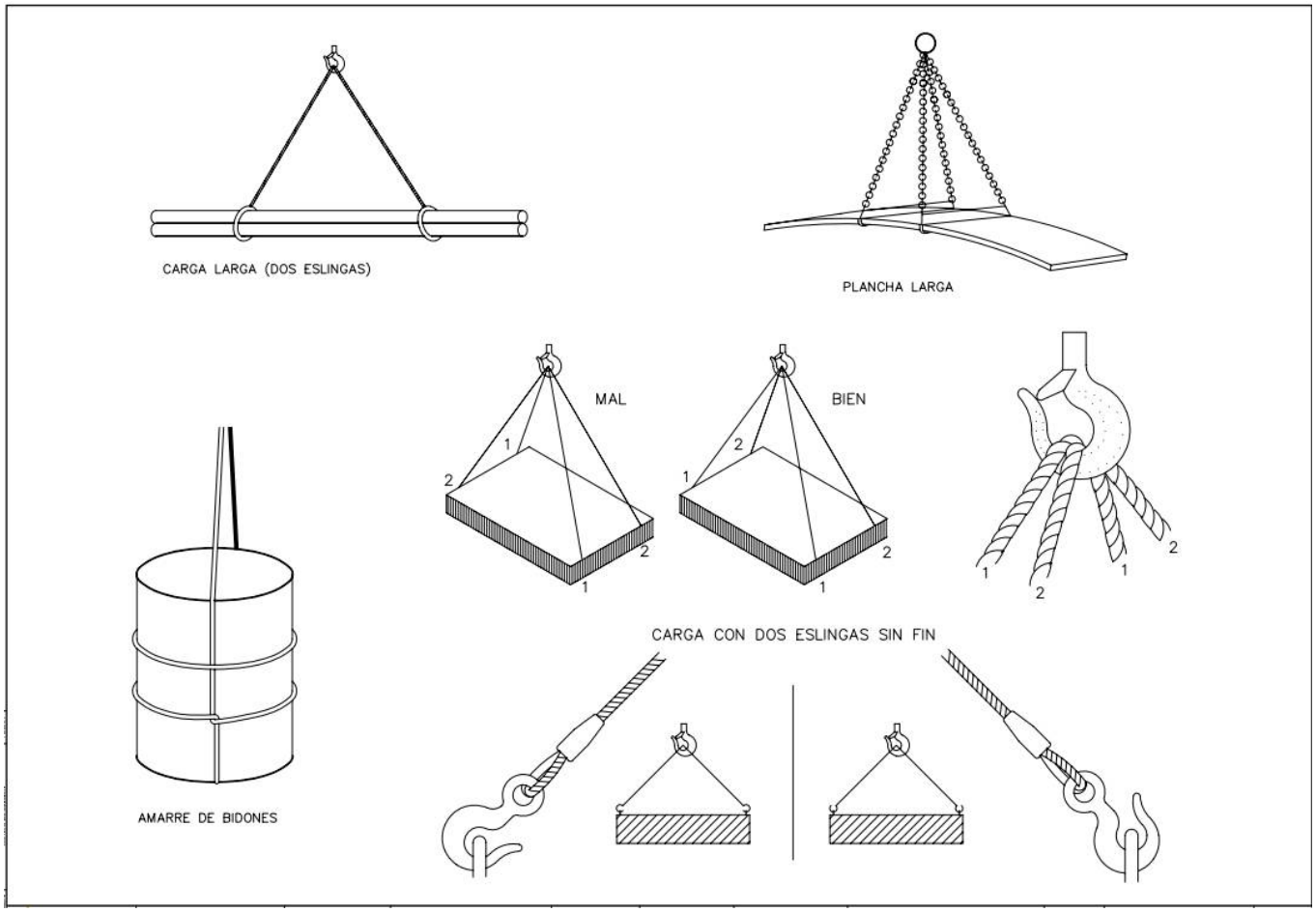

COLOCACIÓN DE GRAPAS EN LAS GAZAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## 12. PRESUPUESTO

| Uds | DESCRIPCION | Precio unitario (€/ud) | Precio (€) |
|---|---|---|---|
| 20 | Casco Peltor G-3000NW blanco, con arnés de ruleta | 39,14 € | 782,80 € |
| 20 | Barbuquejo GH4 de 3 puntos para casco G3000 | 7,62 € | 152,40 € |
| 10 | Pantalla dieléctrica 3M mod. 5F-11 | 15,77 € | 157,70 € |
| 10 | Soporte para pantalla a casco ref. V5 | 7,45 € | 74,40 € |
| 10 | Juego de clics acople pantalla-casco P3EV2 | 9,98 € | 99,90 € |
| 20 | Gafa Pegaso F1 990.02.1005 | 25,24 € | 504,80 € |
| 20 | Arnés Protecta First mod. AB17711UNI | 71,82 € | 1.436,40 € |
| 10 | Cuerda Protecta 10,5 mm 1 m AL-410C | 27,54 € | 275,40 € |
| 20 | Mosquetón Protecta AJ-501 | 13,11 € | 262,20 € |
| 10 | Guante TB Nomex 1024H ignífugo | 11,73 € | 117,30 € |
| 10 | Guante de piel flor vacuno gris. | 4,76 € | 47,60 € |
| 10 | Guante Showa 380 nitrilo negro | 4,72 € | 47,20 € |
| 10 | Guante dieléctrico clase 00 2500V | 21,17 € | 211,70 € |
| 10 | Guante serraje vacuno TB 910 rojo soldador | 5,88 € | 58,70 € |
| 20 | Protector oido auricular Optime2 H520B | 43,34 € | 866,80 € |
| 20 | Mascarilla Climax FFP2 1720-V (caja de 12 unidades) | 1,61 € | 32,20 € |
| 20 | Mascarilla 3M 9928 FFP2 c/valv. (soldadura) Embalaje en cajas de 10 unidades (pedido mínimo). | 12,00 € | 240,00 € |
| 4 | Delantal 300D serraje gris 60x90 | 17,56 € | 70,24 € |
| 4 | Manguito serraje gris corto 300 MC | 6,49 € | 25,96 € |
| 4 | Pantalla soldar DC-1 330 tono 11 | 47,67 € | 190,68 € |
| 10 | Juego rodilleras 65915 | 26,24 € | 262,45 € |
| 50 | Cono reflectante 75 cms. | 14,29 € | 714,50 € |
| 200 | Cadena de señalización plástico 6. Pedido mínimo 25 mts y múltiplos. Precio por metro. | 1,95 € | 390,00 € |
| 40 | Columna de plástico para cadena (no incluye la base de goma) | 11,32 € | 452,80 € |
| 40 | Base de goma para columna | 18,77 € | 750,80 € |
| 150 | Barrera de seguridad 2,5X1,10 | 14,50 € | 2.175,00 € |
| 15 | Cinta balizamiento bicolor blanca/roja 250 m | 24,66 € | 370,05 € |
| 20 | Bota Panter mod. Melbourne Beige S3 | 80,40 € | 1.608,00 € |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | Meses de Alquiler Caseta de Obra, acondicionada con oficina | 265,00 € | 1.325,00 € |
| | | TOTAL | **13.703,03** |

Alcudia, Julio 2020.

El autor del proyecto:




Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# DOCUMENTO Nº1

# ANEJO 13: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

## Julio 2020


**Técnico redactor del documento: Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**


| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Paolo Dodi – Letter Ingenieros |

Visto bueno por:

Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## ÍNDICE

1. HISTORIAL DE REVISIONES ____ 3

2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS ____ 3

3. PRECIOS DESCOMPUESTOS ____ 16

4. PRECIOS MATERIALES ____ 17

5. PRECIOS MANO DE OBRA ____ 18

6. PRECIOS MAQUINARIAS ____ 19

7. PRECIOS CONTRADICTORIOS ____ 20

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | Precios Descompuestos | |

## 2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

El objeto del presente documento es la determinación y justificación razonada del Coste de Ejecución Material y, por tanto, de sus sumandos, por cada unidad de obra:

- Coste de Mano de Obra.
- Coste de Materiales.
- Coste de Maquinaria.
- Costes Indirectos.

*Coste de Mano de Obra*

Para la deducción de los costes de la mano de obra aplicar en el presente proyecto se ha tenido en cuenta cuanto se dice en la O.M. de 27 de abril de 1971 y modificación de 21 de mayo de 1979.

El coste horario de la mano de obra viene definido por la fórmula:

$$C = (1 + K) A + B$$

en la que:

C = Coste horario en euros hora.

K = Coeficiente medio en tanto por uno que recoge los siguientes conceptos:

- Jornales percibidos y no trabajados: ausencias justificadas, días de enfermedad, gratificaciones de Navidad y Julio, justificación de los beneficios de la empresa cuanto éstos constituyen remuneración directa con carácter de salario.
- Indemnización por despido y muerte natural.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- Seguridad Social, Formación profesional cuota sindical y seguro de accidentes.
- Aquellos otros conceptos que con posterioridad a esta orden tengan carácter de coste y que a juicio de la Comisión de Revisión de Precios del Ministerio deberán incluirse, modificaciones e incluso suprimirse por razón de disposiciones que así lo estipulen.

A = En euros/hora en la base de cotización al Régimen General de la Seguridad Social y Formación profesional vigente.

B = En euros/hora es la cantidad que completa el coste horario y recoge los pluses de Convenio Colectivo, Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses de gratificación voluntaria no comprendido en el coeficiente K, incluidas en sus repercusiones.

*Coste de Materiales*

Para el cálculo de los precios elementales de los materiales, se han considerado los precios de mercado y el coste de transporte a obra, incluyendo por tanto el precio de material en origen, los precios de los materiales a pie de obra, la carga en el origen, el transporte y la descarga en obra.

*Coste de Maquinaria*

Para el cálculo de los precios elementales de la maquinaria, se ha partido de los precios de mercado común de Islas Baleares. El coste por hora de trabajo incluye la parte proporcional del tiempo en que la máquina debe estar parada por exigencias en la organización de éstos mismos. Por tanto, en la composición de los precios unitarios ni se tienen presentes, ni se valoran los tiempos en que la respectiva máquina está parada.

*Coste Indirecto*

De acuerdo con la última Orden Ministerial vigente, Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre y Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos de dicho Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas; el cálculo de los precios

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

de las distintas unidades de obra, se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución aplicando la fórmula:

$$Pn = (1+k/100)*Cd$$

Donde:

Pn: Precio de ejecución material de la unidad correspondiente, en euros.

Cd: Coste directo de la unidad, en euros.

k : Porcentaje correspondiente a los "Costes Indirectos".

El valor K se obtiene como suma de K1 y K2, siendo K1 el porcentaje correspondiente a imprevistos (1% por tratarse de obra terrestre) según lo dispuesto en Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, Artículo 130 y K2 el porcentaje de la relación entre costes indirectos y directos = Ci/Cd x 100, que se estima es un 5% dado que el índole de las obras que se proyectan, requieren la instalación de oficina a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones para obreros, personal técnico adscrito exclusivamente a la obra, entonces resulta que: K=1+5=6, siendo este el porcentaje de "Costes Indirectos" que se aplica a todas las unidades.

En resumen, de acuerdo con la vigente Orden Ministerial tomamos para "K" el valor de **6 %,** máximo admitido.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

**MANO DE OBRA**

Sección III. Otras disposiciones y actos administrativos.

ADMINISTRACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA CONSEJERÍA DE MODELO ECONÓMICO, TURISMO Y TRABAJO. *Resolución del consejero de Modelo Económico, Turismo y Trabajo por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de las Illes Balears del Acuerdo de la Comisión Negociadora del Convenio colectivo del sector de la Construcción de las Illes Balears en el que se aprueban las tablas salariales para los años 2019, 2020 y 2021 y su publicación en el Boletín Oficial de las Illes Balears (código de convenio 07000335011981).*

Sección III. Otras disposiciones y actos administrativos.

ADMINISTRACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA CONSEJERÍA DE TRABAJO, COMERCIO E INDUSTRIA. *Resolución del consejero de Trabajo, Comercio e Industria por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de las Illes Balears, y la publicación del Convenio colectivo del sector de la limpieza de edificios y locales de las Illes Balears.* (exp.: CC_TA_02/107, código de convenio 07000535011982).

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL. *Resolución de 25 de enero de 2018, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo del sector de la jardinería.*

Sección III. Otras disposiciones y actos administrativos.

ADMINISTRACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA CONSEJERÍA DE TRABAJO, COMERCIO E INDUSTRIA. *Resolución del consejero de Trabajo, Comercio e Industria por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de las Illes Balears del Acta de la Comisión Paritaria del Convenio colectivo del sector del metal de las Illes Balears de modificación de*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

*las tablas salariales y su publicación en el Boletín Oficial de las Illes Balears (código de convenio 07000755011981).*

**SALARIO BASE**

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio Colectivo del sector de la Construcción de les Illes Balears, publicado en el BOIB del 31 de agosto de 2019 para 2020, que son:

| | ANEXO I | TABLA SALARIAL | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| GRUPOS PROFESIONALES | NIVELES RETRIBUTIVOS | CATEGORIA PROFESIONAL | SALARIO BASE MENSUAL | GRATIFICACIONES Y VACACIONES | SALARIO ANUAL |
| | | A) PERSONAL TÉCNICO SUPERIOR | | | |
| | | Arquitecto e Ingeniero superiores | 3.720,88 € | 3.791,30 € | 52.303,54 |
| | | | | | |
| | | B) PERSONAL TÉCNICO MEDIO | | | |
| 7 | II | Arquitecto e ingenieros técnicos, técnico titulado de Topografía | 2.890,86 € | 2.945,56 € | 40.636,16 |
| | | | | | |
| | | C) PERSONAL TÉCNICO NO TITULADO | | | |
| 5 | IV | Encargado General | 2.278,28 € | 2.321,46 € | 32.025,51 |
| | | | | | |
| | | F) ADMINISTRATIVOS DE OBRA | DIARIO | | |
| 3 | IX | Auxiliar, Técnico, Administrativo de | 45,80 € | 1.399,52 € | 19.586,60 |
| | | | | | |
| | | G) OPERARIOS | | | |
| 4 | VII | Oficial de 1ª | 51,08 € | 1.561,45 € | 21.848,61 |
| 3 | IX | Oficial de 2ª | 45,26 € | 1.383,38 € | 19.356,11 |
| 2 | X | Ayudante | 43,84 € | 1.341,07 € | 18.755,06 |
| 2 | XI | Peón especialista | 42,40 € | 1.295,70 € | 18.134,54 |
| 1 | XII | Peón | 40,96 € | 1.251,72 € | 17.518,19 |
| 2 | X | Vigilante | 43,73 € | 1.342,00 € | 18.720,06 |
| | | | | | |
| | | Plus extra salarial: 2,61 € | | | |
| | | Plus herramientas: 7,01 € | | | |
| | | Plus prendas trabajo (3 a 6 meses de antigüedad): 31,03 € | | | |
| | | Plus prendas trabajo (más de 6 meses de antigüedad): 62,18 € | | | |
| | | Dieta: 29,42 € | | | |
| | | ½ Dieta: 7,07 € | | | |

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector de la limpieza de edificios y locales de les Illes Balears, publicado en el BOIB del 5 de enero de 2019 para 2020, que son:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | CATEGORIA PROFESIONAL | SALARIO BASE MENSUAL | GRATIFICACIONES Y VACACIONES | SALARIO ANUAL |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Oficial Oficios Varios | 1.053,18 € | | |
| | | Ayudante Oficios Varios | 956,88 € | | |

Partiendo de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector de jardinería, publicado en el BOIB del 9 de febrero de 2018 para 2020, que son:

| | | CATEGORIA PROFESIONAL | SALARIO BASE MENSUAL | GRATIFICACIONES Y VACACIONES | SALARIO ANUAL |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Oficial Jardinero | 1.206,65 € | | |
| | | Peón | 1.027,56 € | | |

Partiendo de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector del metal de las Illes Balears, ANEXO V, publicado en el BOIB del 8 de julio de 2017 para 2019 (último año publicado), que son:

| GRUPOS PROFESIONALES | | CATEGORIA PROFESIONAL | SALARIO BASE MENSUAL/DIA | COMPLEM. SALARIAL | SALARIO ANUAL |
|---|---|---|---|---|---|
| **5** | | 5.1 Oficial 1ª, Chofer camión | 40,55 € | 3,44 € | 18.081,87 |
| | | 5.4 Oficial 2ª, Chofer turismo | 38,65 € | 3,29 € | 17.233,17 |
| **6** | | 6.1 Oficial 3ª, Ayudante | 36,66 € | 3,08 € | 16.337,92 |
| | | 6.3 Especialista | 35,46 € | 3,03 € | 15.814,45 |
| **7** | | 7.2 Chofer moto, peón | 34,58 € | 2,98 € | 15.429,72 |

De las tablas, utilizaremos los valores del SALARIO BASE MENSUAL Y DIARIO.

**ABONOS RETENIDOS POR DIAS NO TRABAJADOS**

Para obtener estos valores se tiene en cuenta el calendario laboral de 2020.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO




- Los días que son sábado y domingo al año (50 sábados y 52 domingos), que no serán trabajados y sí pagados.

- Los días que son fiesta abonable, para 2020:

  - 11 días no laborables.
  - 2 festivos locales.
  - - 12 festivos nacionales y autonómicos que suponen un total de 25 fiestas abonables.

- Las vacaciones de 1 mes = 30 días menos sábados y domingos (8 días) = 22 días.

- Se consideran 4 días perdidos por inclemencias del tiempo, 4 por licencias varias y representación de trabajadores y 15 días por enfermedad y/o accidente.

- Vacaciones de navidad y verano, que serán los 2 meses de paga extra = 60 días.

Por tanto:

| | Días perdidos | Días abonados | Porcentajes |
|---|---|---|---|
| D | 52 | 52 | 26,80% |
| S | 50 | 50 | 25,77% |
| F | 25 | 25 | 12,89% |
| V | 22 | 22 | 11,34% |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| I | 4 | 4 | 2,06% |
| L | 4 | 4 | 2,06% |
| E | 15 | 15 | 7,73% |
| NyV | | 60 | 30,93% |
| | | | 119,59% |
| | 172 | 232 | |
| Días efectivos año | | 194 días | |
| Días abonados año | | 426 dias | |

*Días efectivos trabajados al año = 366-172 = 194 días*

*Días abonados al año = 194+232 = 426 días*

Con esto, se obtiene un porcentaje que hay que aplicar al SALARIO BASE **(119,59 %)** para tener en cuenta los abonos retenidos por días no trabajados:

**ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS = SALARIO BASE x 1,1959**

A partir de aquí, los porcentajes correspondientes a SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES, GASTOS GENERALES EMP. NO FACTURABLES E INDEMNIZACION POR CESE FIJO DE OBRA, se calcularán tomando como base la suma entre:

SALARIO BASE + ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS.

**SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN**

| | |
|---|---|
| Contingencias Comunes | 23,60% |
| Desempleo | 6,70% |
| Fondo de garantía salarial | 0,20% |
| Formación profesional | 0,60% |
| Incapacidad laboral transitoria | 4,10% |
| Incapacidad permanente y muerte | 3,50% |
| Sub Total | **38,70%** |
| | |
| Fundación Laboral de la Construcción | 0,35% |
| Total | **39,05%** |

La Fundación Laboral de la Construcción es una fundación privada sin ánimo de lucro creada en 1992 por las entidades más representativas del sector de la construcción. Entre sus finalidades se encuentra el fomento de la formación profesional, la mejora de la salud laboral y seguridad en el

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

trabajo, el fomento del empleo y expedición de una cartilla profesional. En la actualidad la FLC está constituida en 17 Comisiones Territoriales, que cubren todo el territorio nacional, a excepción de Asturias que cuenta con su propia Fundación.

La Fundación es, por tanto, el instrumento que el sector ha creado para la mejora de la formación, la seguridad y salud laboral y el empleo y pretende garantizar que cualquier empresa o trabajador del sector de la construcción tenga próximo a su domicilio o lugar de trabajo la asistencia de la Fundación.

El IV Convenio General del Sector de la Construcción (BOE 17.08.2007) refuerza la labor de la Fundación Laboral y le encomienda nuevas funciones, como la implantación en España de la nueva Tarjeta Profesional de la Construcción (TPC). Por ello, el mismo Convenio establece aumentar la dotación económica de la entidad, incrementando progresivamente el porcentaje de la cuota empresarial.

El VI Convenio General del Sector de la Construcción (BOE 26.09.2017) establece que el porcentaje para el cálculo de las cuotas a pagar a la Fundación Laboral de la Construcción se mantiene en el 0,35%.

**INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA**

Según el Artículo 24: Contrato fijo de obra, del Convenio General del Sector de la Construcción:

> 1 – La Disposición Adicional Tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores y la Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la Ley de la Subcontratación en el Sector de la Construcción otorga a la negociación colectiva de ámbito estatal la facultad de adaptar al sector de la construcción el contrato de obra o servicio determinado regulado con carácter general en el artículo 15 del E.T.
>
> De acuerdo con ello la indicada adaptación se realiza mediante el presente contrato que, además de los restantes caracteres que contiene, regula de forma específica el artículo 15.1.a) y 5 y el artículo 49.c) del E.T. para el sector de la Construcción.
>
> 2 – Este contrato se concierta con carácter general para una sola obra, con independencia de su duración, y terminará cuando finalicen los trabajos del oficio y categoría del trabajador en dicha obra. Su formalización se hará siempre por escrito.
> Por ello y con independencia de su duración, no será de aplicación lo establecido en el párrafo primero del artículo 15.1 a) del E.T., continuando manteniendo los trabajadores la condición de «fijos de obra», tanto en estos casos como en los supuestos de sucesión empresarial del 44 del E.T. o de subrogación regulado en el artículo 27 del presente Convenio General.
>
> 3 – Sin embargo, manteniéndose el carácter de único contrato, el personal fijo de obra sin

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

perder dicha condición de fijo de obra, podrá prestar servicios a una misma empresa en distintos centros de trabajo de una misma provincia siempre que exista acuerdo expreso para cada uno de los distintos centros sucesivos, durante un periodo máximo de 3 años consecutivos, salvo que los trabajos de su especialidad en la última obra se prolonguen más allá de dicho término, suscribiendo a tal efecto el correspondiente documento según el modelo que figura en el Anexo II y devengando los conceptos compensatorios que correspondan por sus desplazamientos.
En este supuesto y con independencia de la duración total de la prestación, tampoco será de aplicación lo establecido tanto en el apartado 1.a) párrafo primero del artículo 15 del E.T. como en el apartado 5, continuando manteniendo los trabajadores, como se ha indicado, la condición de «fijos de obra».

4 – Teniendo en cuenta la especial configuración del sector de la construcción y sus necesidades, sobre todo en cuanto a la flexibilidad en la contratación y la estabilidad en el empleo del sector mejorando la seguridad y salud en el trabajo así como la formación de los trabajadores, conforme a lo establecido en la Disposición Adicional Tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores no se producirá sucesión de contratos por la concertación de diversos contratos fijos de obra para diferentes puestos de trabajo en el sector, teniendo en cuenta la definición de puesto de trabajo dada en el artículo 22 del presente Convenio, y por tanto no será de aplicación lo dispuesto en el párrafo 5.º del artículo 15 del E.T.

5 – Por lo tanto, la contratación, con o sin solución de continuidad, para diferente puesto de trabajo mediante dos o más contratos fijos de obra con la misma empresa o grupo de empresas en el periodo y durante el plazo establecido en el artículo 15.5 del E.T., no comportará la adquisición de la condición establecida en dicho precepto.

A tal efecto nos encontramos ante puestos de trabajo diferentes cuando se produce la modificación en alguno de los factores determinados en el artículo 22 del presente Convenio.

La indicada adquisición de condición tampoco operará en el supuesto de producirse bien la sucesión empresarial establecida en el artículo 44 del E.T. o la subrogación recogida en el artículo 27 del presente Convenio.

6 – El cese de los trabajadores deberá producirse cuando la realización paulatina de las correspondientes unidades de obra, hagan innecesario el número de los contratados para su ejecución, debiendo reducirse este de acuerdo con la disminución real del volumen de obra realizada. Este cese deberá comunicarse por escrito al trabajador con una antelación de 15 días naturales. No obstante, el empresario podrá sustituir este preaviso por una indemnización equivalente a la cantidad correspondiente a los días de preaviso omitidos calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del Convenio aplicable, todo ello sin perjuicio de la notificación escrita del cese. La citada indemnización deberá incluirse en el recibo de salario

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

con la liquidación correspondiente al cese.

7 – Si se produjera la paralización temporal de una obra por causa imprevisible para el empresario y ajena a su voluntad, tras darse cuenta por la empresa a la representación de los trabajadores del centro o, en su defecto, a la Comisión Paritaria Provincial, operarán la terminación de obra y cese previsto en el apartado precedente, a excepción del preaviso. La representación de los trabajadores del centro o, en su defecto, la Comisión Paritaria Provincial, dispondrá, en su caso, de un plazo máximo improrrogable de una semana para su constatación a contar desde la notificación.

El empresario contrae también la obligación de ofrecer de nuevo un empleo al trabajador cuando las causas de paralización de la obra hubieran desaparecido. Dicha obligación se entenderá extinguida cuando la paralización se convierta, en definitiva. Previo acuerdo entre las partes, el personal afectado por esta terminación de obra podrá acogerse a lo regulado en el apartado 3 de este artículo.

Este supuesto no será de aplicación en el caso de paralización por conflicto laboral.

8 – En todos los supuestos regulados en los apartados anteriores, y según lo previsto en la Disposición Adicional Tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores y el artículo 49.1.c) del E.T., se establece una indemnización por cese del 7 por ciento calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del Convenio aplicables devengados durante la vigencia del contrato, y siempre y en todo caso, respetando la cuantía establecida en el citado artículo 49.1 c) del E.T.

**Por tanto, tendremos la BASE (obtenida al sumar el Salario Base+ abonos retenidos por días no trabajados) a la que habrá que sumar el porcentaje de SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN (39,05%), y el porcentaje de INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA (7%)**

**BASE + (0,3905 x BASE) + (0,07 x BASE)**

**INDEMNIZACIONES Y PLUSES**

Según datos publicados en el Convenio, los valores que hay que añadir a la suma anterior son los siguientes:

- Plus extra salarial: 2,61 € (artículo 15), (valor por día).

- Plus herramientas: 7,01 € (artículo 16), compensación por el importe de las herramientas manuales que aporta el trabajador, aplicable únicamente al Oficial 1ª, Oficial 2ª y Ayudante (valor por mes de trabajo, o en su caso, la parte proporcional en función de los días trabajados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

durante el mes).
(En el Convenio de la Construcción de les Illes Balears no especifica a qué categorías profesionales hay que añadir el plus de herramientas, pero en la mayoría de Convenios de otras provincias los asigna únicamente a las 3 categorías citadas anteriormente, por lo que se puede extrapolar dicho criterio).

- Plus prendas trabajo (3 a 6 meses): 31,03 € (artículo 17).

- Plus prendas trabajo (desde 6 meses): 62,18 € (artículo 17) (valor anual, hay que dividirlo entre 365 días).

- Dieta: 29,42 € (artículo 18).

- ½ Dieta: 7,07 € (artículo 18).

**La suma total del valor obtenido anteriormente + (plus extra salarial*12 meses/366) + (plus herramientas*12/232) + (plus prendas trabajo/366) nos da la cantidad que cobra cada trabajador por jornada, dividiendo esta cantidad entre 8 horas obtenemos el valor buscado.**

**TABLA SALARIAL 2020**

| DENOMINACIÓN | JEFE DE OBRA | TÉC. MEDIO | ENCARGADO | OFICIAL 1(*) | OFICIAL 2(*) | AYUDANTE (*) | PEÓN ESPEC.(*) | PEÓN ORDIN.(*) | VIGILANTE | ADMINISTRATIVO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1. SALARIO BASE** | | | | | | | | | | |
| 1.1 Día | 124,03 € | 96,36 € | 75,94 € | 51,08 € | 45,26 € | 43,84 € | 42,40 € | 40,96 € | 43,73 € | 45,80 € |
| **2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS** | 148,33 € | 115,24 € | 90,82 € | 61,09 € | 54,13 € | 52,43 € | 50,71 € | 48,98 € | 52,30 € | 54,77 € |
| **Suma y sigue** | 272,36 € | 211,60 € | 166,76 € | 112,17 € | 99,39 € | 96,27 € | 93,11 € | 89,94 € | 96,03 € | 100,57 € |
| **3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC** | 106,36 € | 82,63 € | 65,12 € | 43,80 € | 38,81 € | 37,59 € | 36,36 € | 35,12 € | 37,50 € | 39,27 € |
| **4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA** | 19,06 € | 14,81 € | 11,67 € | 7,85 € | 6,96 € | 6,74 € | 6,52 € | 6,30 € | 6,72 € | 7,04 € |
| **Suma** | 397,78 € | 309,04 € | 243,56 € | 163,82 € | 145,15 € | 140,60 € | 135,98 € | 131,36 € | 140,25 € | 146,89 € |
| **5. PLUS EXTRASALARIAL** | 2,61 € | 2,61 € | 2,61 € | 2,61 € | 2,61 € | 2,61 € | 2,61 € | 2,61 € | 2,61 € | 2,61 € |
| 5.1 Atrasos | | | | | | | | | | |
| **6. PRENDAS DE TRABAJO** | 62,18 € | 62,18 € | 62,18 € | 62,18 € | 62,18 € | 62,18 € | 62,18 € | 62,18 € | 62,18 € | 62,18 € |
| 6.1 Atrasos | | | | | | | | | | |
| Año = 366 días | 0,18 € | 0,18 € | 0,18 € | 0,18 € | 0,18 € | 0,18 € | 0,18 € | 0,18 € | 0,18 € | 0,18 € |
| **7. DESGASTE DE HERRAMIENTAS** | | | | 7,01 € | 7,01 € | 7,01 € | 7,01 € | 7,01 € | | |
| 7.1 Atrasos | | | | | | | | | | |
| Año = 12 meses/232 días | | | | 0,36 € | 0,36 € | 0,36 € | 0,36 € | 0,36 € | | |
| Suma total | 400,56 € | 311,83 € | 246,34 € | 166,97 € | 148,30 € | 143,75 € | 139,13 € | 134,51 € | 143,03 € | 149,67 € |
| Incremento sobre la base del convenio del 5% | 20,03 € | 15,59 € | 12,32 € | 8,35 € | 7,42 € | 7,19 € | 6,96 € | 6,73 € | 7,15 € | 7,48 € |
| **8. A FACTURAR** | | | | | | | | | | |
| 8.1 Por jornada | 420,59 € | 327,42 € | 258,66 € | 175,32 € | 155,72 € | 150,94 € | 146,09 € | 141,24 € | 150,19 € | 157,16 € |
| 8.2 Por hora | 52,57 € | 40,93 € | 32,33 € | **21,91 €** | **19,46 €** | **18,87 €** | **18,26 €** | **17,65 €** | 18,77 € | 19,64 € |
| 8.3 Por mes | **9.253,00 €** | **7.203,29 €** | **5.690,54 €** | | | | | | **3.304,09 €** | **3.457,44 €** |

*(*) Únicamente para los oficios de Encofrador, Carpintero de madera y Albañilería*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

| DENOMINACIÓN | OFICIAL LIMPIEZA | AYUDANTE LIMPIEZA | OFICIAL JARDINERO | PEÓN JARDINERÍA | OFICIAL 1 (*) | OFICIAL 2 (*) | AYUDANTE (*) | ESPECIALISTA (*) | PEÓN ORDINARIO (*) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1. SALARIO BASE** | | | | | | | | | |
| 1.1 Día | 35,11 € | 31,90 € | 40,22 € | 34,25 € | 40,55 € | 38,65 € | 36,66 € | 35,46 € | 34,58 € |
| **2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS** | 41,98 € | 38,14 € | 48,10 € | 40,96 € | 48,49 € | 46,22 € | 43,84 € | 42,41 € | 41,35 € |
| **Suma y sigue** | 77,09 € | 70,04 € | 88,32 € | 75,21 € | 89,04 € | 84,87 € | 80,50 € | 77,87 € | 75,93 € |
| **3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC** | 30,10 € | 27,35 € | 34,49 € | 29,37 € | 34,77 € | 33,14 € | 31,44 € | 30,41 € | 29,65 € |
| **4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA** | 5,40 € | 4,90 € | 6,18 € | 5,26 € | 6,23 € | 5,94 € | 5,64 € | 5,45 € | 5,32 € |
| **Suma** | 112,59 € | 102,29 € | 129,00 € | 109,85 € | 130,05 € | 123,95 € | 117,57 € | 113,72 € | 110,90 € |
| **5. PLUS EXTRASALARIAL** | | | | | 3,44 € | 3,29 € | 3,08 € | 3,03 € | 2,98 € |
| 5.1 Atrasos | | | | | | | | | |
| **6. PRENDAS DE TRABAJO** | | | | | 67,18 € | 67,18 € | 67,18 € | 67,18 € | 67,18 € |
| 6.1 Atrasos | | | | | | | | | |
| Año 365 días | | | | | 0,18 € | 0,18 € | 0,18 € | 0,18 € | 0,18 € |
| **7. DESGASTE DE HERRAMIENTAS** | | | | | 7,01 € | 7,01 € | 7,01 € | 7,01 € | 7,01 € |
| 7.1 Atrasos | | | | | | | | | |
| Año – 12 meses/230 días | | | | | 0,36 € | 0,36 € | 0,36 € | 0,36 € | 0,36 € |
| Suma total | 112,59 € | 102,29 € | 129,00 € | 109,85 € | 134,03 € | 127,29 € | 121,19 € | 117,29 € | 114,42 € |
| Incremento sobre la base del convenio del 5% | 5,63 € | 5,11 € | 6,45 € | 5,49 € | 6,70 € | 6,39 € | 6,06 € | 5,86 € | 5,72 € |
| **8. A FACTURAR** | | | | | | | | | |
| 8.1 Por jornada | 118,22 € | 107,41 € | 135,45 € | 115,34 € | 140,73 € | 134,18 € | 127,25 € | 123,16 € | 120,14 € |
| **8.2 Por hora** | **14,78 €** | **13,43 €** | **16,93 €** | **14,42 €** | **17,59 €** | **16,77 €** | **15,91 €** | **15,39 €** | **15,02 €** |

*(*) Para todos los oficios, salvo para los de Encofrador, Carpintero de madera y Albañilería*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 3. PRECIOS DESCOMPUESTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO CAP.1 SERVICIOS AFECTADOS** | | | | | | |
| **OBR-041** | | **Ud** | **Cata para servicios en cualquier pavimento** | | | |
| | | | Cata para la localización de servicios existentes, ya sea en acera o calzada. Incluye la totalidad de los materiales para la excavación, adecuación del servicio detectado y posterior reposición del pavimento existente. | | | |
| MFOR-014 | 0,200 | M3 | Hormigón HM-25/P/20 de central, de consistencia plástica | 75,23 | 15,05 | |
| MOBR-030 | 0,800 | M3 | Saulón artificial | 7,20 | 5,76 | |
| MOB-023 | 0,800 | h | Peón especializado | 18,26 | 14,61 | |
| MOB-013 | 0,800 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 17,53 | |
| MOB-005 | 0,008 | h | Encargado | 32,33 | 0,26 | |
| MAQ-014 | 0,500 | h | Compresor diesel dos martillos | 8,64 | 4,32 | |
| MAQ-005 | 1,500 | h | Camión basculante 125CV | 12,40 | 18,60 | |
| MAQ-029 | 0,800 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,07 | |
| %03 | 0,762 | % | Medios auxiliares | 3,00 | 2,29 | |
| | | | Mano de obra | | | 32,40 |
| | | | Maquinaria | | | 22,99 |
| | | | Materiales | | | 20,81 |
| | | | Otros | | | 2,29 |
| | | | Suma la partida | | | 78,49 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | | 4,71 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **83,20** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **PA-01** | | **Ud** | **Reposición de servicios afectados** | | | |
| | | | Partida alzada a justificar para interrupción parcial y/o desvio temporal de servicios afectados. Incluido reposición final del servicio. | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 1.500,00 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | | 90,00 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **1.590,00** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO CAP.2 OBRA CIVIL** | | | | | | |
| **SUBCAPÍTULO 2.1 DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN** | | | | | | |
| **OBR-027** | | **m** | **Desmontaje y retirada de cableado** | | | |
| | | | Desmontaje y retirada de cableado que deja de estar en funcionamiento, ya sea un tendido aéreo como subterránea. Incluye la parte proporcional de mano de obra y material necesario para dejar las infraestructuras en correctas condiciones. Incluye el traslado del material extraído y su reciclaje de forma autorizada. | | | |
| MOB-013 | 0,020 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 0,44 | |
| MAQ-016 | 0,010 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 0,44 | |
| IMP-001 | 0,002 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 0,09 | |
| %02 | 0,010 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 0,02 | |
| | | | Mano de obra | | | 0,44 |
| | | | Maquinaria | | | 0,44 |
| | | | Otros | | | 0,11 |
| | | | Suma la partida | | | 0,99 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,06 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **1,05** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS

| **DEM-011** | | **M2** | **Demolición y reposición de acera y/o vado** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Extracción de bordillo y acerado hasta 15 cm de grosor, incluye retirada de escombros a vertedero. Excavación en zanja para construcción de nuevo pavimento de acera, hasta la profunditdad necesaria para colocación de la nueva solera de hormigón, incluida demolición manual o mecánica de pavimentado y solera existente, rasuramiento y limpieza y apilamiento de tapas y marcos de registro existentes para su posterior colocación, retirada y vertido de productos de la excavación a vertedero. En el caso proceda presencia de panot, se utilizará machacadora en obra pra reutilizar y/o reciclarlo, segun indicado en el correspondiente Estudio de Gestion de Residuos. Suministro y colocación de vorera de hormigón vibrocomprimido de 0,5 x 0,25 x 0,15 m. según normas UNE, incluyendo excavación, alineación, rasuramiento, cortes de disco, bordillos en vados, con 40 l/ml de hormigón HM-15 en asiento y trasdós, retirada y vertido de productos sobrantes a vertedero. Formación de solera con hormigón HM-15 de 10 cm de grosor rasurado. Embaldosado de aceras con baldosa hidráulica tipo Panot de 20 x 20 x 3.2 cm, cogidas con mortero de cemento Portland M-250, llenado de juntas con capa de cemento, lavado de ésta y limpieza posterior de baldosas y sobrantes, incluye nivelación y rasuramiento de tapas y registros de diferentes servicios de dimensiones inferiores a 60 x 60 cm/ud. Embaldosado de acera en rebaje de minusválidos con baldosa de 20 x 20 x 3.2 cm, con elementos troncocónicos, agarrados con mortero de cemento Portland M-250, llenado de juntas con capa de cemento, lavado de ésta y limpieza posterior de baldosas y sobrantes, incluye nivelación y rasuramiento de tapas y registros de diferentes servicios de dimensiones inferiores a 60 x 60 cm/ud. Se incluye la retirada de elementos urbanos tales como señales de tráfico, papeleras, semáforos y farolas que se puedan encontrar situados en la zona de rebaje, y reubicación de estos en sitios estratégicos. Totalidad de materiales y mano de obra incluidos. | | | |
| MPAV-026 | 1,000 | M2 | Baldosa garbanzo 20x20 cm. | 12,89 | 12,89 | |
| MOB-013 | 0,100 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 2,19 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MFOR-008 | 0,100 | M3 | Hormigón H-150/40 elab. obra | 63,75 | 6,38 | |
| MAQ-016 | 0,100 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 4,36 | |
| DEM-008 | 1,000 | M2 | Demolición de baldosa y mortero existente | 2,75 | 2,75 | |
| %02 | 0,318 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 0,64 | |
| | | | Mano de obra | | | 7,32 |
| | | | Maquinaria | | | 5,13 |
| | | | Materiales | | | 19,27 |
| | | | Otros | | | 0,72 |
| | | | Suma la partida | | | 32,44 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 1,95 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **34,39** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/0303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **DEM-004** | | **M2** | **Demolición de aglomerado asfáltico** | | | |
| | | | Demolición de firme de aglomerado asfáltico hasta 10cm de espesor con carga transporte a vertedero, incluye rasanteo refinado y compactación de la superficie resultante. | | | |
| MOB-023 | 0,090 | h | Peón especializado | 18,26 | 1,64 | |
| MOB-005 | 0,006 | h | Encargado | 32,33 | 0,19 | |
| MAQ-014 | 0,060 | h | Compresor diesel dos martillos | 8,64 | 0,52 | |
| MAQ-005 | 0,055 | h | Camión basculante 125CV | 12,40 | 0,68 | |
| MAQ-029 | 0,045 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,00 | |
| %04 | 0,030 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 0,12 | |
| | | | Mano de obra | | | 1,83 |
| | | | Maquinaria | | | 1,20 |
| | | | Otros | | | 0,12 |
| | | | Suma la partida | | | 3,15 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,19 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **3,34** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 2.2 CANALIZACIÓN

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **OBR-005** | | **Ud** | **Arqueta de 40 X 40 cm** | | | |
| | | | Arqueta de registro de 40x40x70 cm de dimensiones interiores, s/planos, formada por piedra marés, maón u hormigón en masa de cemento Portland de 10 cm de grosor, con marco y tapa de fundición 40x40 según norma EN-124 (tapa C-250 en acera o D-400 en calzada), en fundición GE 500-7 según ISO 1083, revestimiento en pintura hidrosoluble negra, con cuatro patines de caucho que garanticen la ausencia de ruido entre marco y tapa, interior enlucido con mortero de cemento. Suelo de la arqueta cubierto de tierra con lecho de arena, incluido orificios para la entrada de la tubería de policloruro de vinilo, revestimiento interior de la arqueta con mortero de hormigón en masa. Incluso la colocación del cable de toma de tierra, dejando lazo de 0.5 metros. La tapa llevará gravado el logotipo de la Autoridad Portuaria de Baleares, según modelo normalizado por la Autoridad Portuaria de Baleares. En caso de reutilizar el marco y la tapa, se descontará el precio del material. | | | |
| MFOR-017 | 0,040 | M3 | Mortero de cemento Portland de 440kg | 63,21 | 2,53 | |
| MOB-019 | 0,700 | h | Oficial 2ª | 19,46 | 13,62 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| IMP-001 | 0,060 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 2,60 | |
| FOR-003 | 0,850 | M2 | Encofrado de madera en paramentos verticales a una cara | 30,43 | 25,87 | |
| FOR-012 | 0,020 | M3 | Hormigón HM-20/P/20/II en masa | 112,22 | 2,24 | |
| MCAB-004 | 0,500 | Ml | Cable cobre unipolar desnudo 1 X 35 mm2 de TT | 1,44 | 0,72 | |
| MOBR-019 | 1,000 | Ud | Marco y tapa de hierro fundido/acero reforzado 0.40 X 0.40m homo | 38,76 | 38,76 | |
| %02 | 1,017 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 2,03 | |
| MOB-005 | 0,200 | h | Encargado | 32,33 | 6,47 | |
| | | | Mano de obra | | | 47,11 |
| | | | Materiales | | | 57,56 |
| | | | Otros | | | 5,51 |
| | | | Suma la partida | | | 110,18 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 6,61 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **116,79** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **OBR-006** | | **Ud** | **Arqueta de 60 X 60 cm** | | | |
| | | | Arqueta de registro de 60x60x100 cm de dimensiones interiores, s/planos, formada por piedra marés, maón u hormigón en masa de cemento Portland de 10 cm de grosor, con marco y tapa de fundición 60x60 según norma EN-124 (tapa C-250 en acera o D-400 en calzada), en fundición GE 500-7 según ISO 1083, revestimiento en pintura hidrosoluble negra, con cuatro patines de caucho que garanticen la ausencia de ruido entre marco y tapa, interior enlucido con mortero de cemento. Suelo de la arqueta cubierto de tierra con lecho de arena, incluido orificios para la entrada de la tubería de policloruro de vinilo, revestimiento interior de la arqueta con mortero de hormigón en masa. Incluso la colocación del cable de toma de tierra, dejando lazo de 0.5 metros. La tapa llevará gravado el el logotipo de la Autoridad Portuaria de Baleares, según modelo normalizado por la Autoridad Portuaria de Baleares. En caso de reutilizar el marco y la tapa, se descontará el precio del material. | | | |
| MFOR-017 | 0,012 | M3 | Mortero de cemento Portland de 440kg | 63,21 | 0,76 | |
| MOB-019 | 0,700 | h | Oficial 2ª | 19,46 | 13,62 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| IMP-001 | 0,216 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 9,36 | |
| FOR-003 | 0,800 | M2 | Encofrado de madera en paramentos verticales a una cara | 30,43 | 24,34 | |
| FOR-012 | 0,060 | M3 | Hormigón HM-20/P/20/II en masa | 112,22 | 6,73 | |
| MCAB-004 | 0,500 | Ml | Cable cobre unipolar desnudo 1 X 35 mm2 de TT | 1,44 | 0,72 | |
| MOBR-018 | 1,000 | Ud | Marco y tapa de hierro fundido/acero reforzado de 0.60 X 0.60m | 72,76 | 72,76 | |
| %02 | 1,436 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 2,87 | |
| MOB-005 | 0,200 | h | Encargado | 32,33 | 6,47 | |
| | | | | | Mano de obra | 47,70 |
| | | | | | Materiales | 91,97 |
| | | | | | Otros | 13,31 |
| | | | | | Suma la partida | 152,97 |
| | | | | | Costes indirectos 6,00% | 9,18 |
| | | | | | **TOTAL PARTIDA** | **162,15** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **OBR-029** | | **Ud** | **Rellenado de arqueta exist. de cualquier dim. y sellado de tubos** | | | |
| | | | Partida para rellenar arquetas existentes de cara a impedir el acceso a los cable. Incluye el material y mano de obra necesarios, así como medios auxiliares, para el sellado de los tubos con poliuretano, adecuación de las redes y soldado de la tapa con el marco. En caso de tratarse de arquetas que se quieren anular, incluirá la modificación de los tubos, la eliminación del marco y la tapa y la posterior pavimentación del hueco que quede. | | | |
| MOBR-026 | 8,000 | Ud | Saco de grava | 1,11 | 8,88 | |
| MOBR-028 | 8,000 | Ud | Saco de cero | 0,82 | 6,56 | |
| MOB-023 | 0,100 | h | Peón especializado | 18,26 | 1,83 | |
| MOB-013 | 0,100 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 2,19 | |
| MAQ-016 | 0,100 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 4,36 | |
| | | | | | Mano de obra | 4,02 |
| | | | | | Maquinaria | 4,36 |
| | | | | | Materiales | 15,44 |
| | | | | | Suma la partida | 23,82 |
| | | | | | Costes indirectos 6,00% | 1,43 |
| | | | | | **TOTAL PARTIDA** | **25,25** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Heller ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **OBR-E013.1** | | **Ml** | **Canalización alumbrado en acera existente 3T + Tritubo** | | | |
| | | | Excavación en zanja por cualquier procedimiento para red de alumbrado/semáforos, con excavación manual/mecánica en cualquier tipo de terreno manteniendo los servicios existentes y de sección 40x80 cm o a definir por la dirección, con retirada de tierras a vertedero, colocación de tubos corrugados tipo Aiscan de 75 mm de diámetro nominal y 4,5 kn, colocados en el fondo de la zanja sobre lecho de gravilla de 4 cm de grueso incluyendo colocación de separadores para tubos cada 2 m. Incluye relleno, colocando primero sobre la zanja el cable de toma de tierra, dejando en arquetas colas de 50 cm de longitud. Colocación de los tubos y manto de arena. Extensión de hormigón en masa HM15 en protección de tubo, relleno de material seleccionado procedente de la excavación (previo visto bueno de Dirección Facultativa) y compactado en tandas de 25 cm. Totalidad de materiales, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra, etc. dejándolas completamente terminadas y en disposición de prestar servicio. | | | |
| MTUB-006 | 3,000 | Ml | Tubo de PVC de 75 mm diámetro tipo Aiscan de 4.5kN | 1,70 | 5,10 | |
| MOBR-030 | 0,120 | M3 | Saulón artificial | 7,20 | 0,86 | |
| MOBR-012 | 0,060 | M3 | Gravilla 0/7 | 5,66 | 0,34 | |
| MOB-023 | 0,150 | h | Peón especializado | 18,26 | 2,74 | |
| MOB-013 | 0,150 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 3,29 | |
| MOB-005 | 0,015 | h | Encargado | 32,33 | 0,48 | |
| MFOR-009 | 0,040 | M3 | Hormigón HM-20 B 20 | 64,51 | 2,58 | |
| MCAB-004 | 1,500 | Ml | Cable cobre unipolar desnudo 1 X 35 mm2 de TT | 1,44 | 2,16 | |
| MTUB-E025 | 1,000 | Ml | Tritubo 40mm diámetro - 3mm espesor | 3,20 | 3,20 | |
| MAQ-037 | 0,020 | h | Pala cargadora s/neumáticos 1,3m | 29,66 | 0,59 | |
| MAQ-029 | 0,150 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,01 | |
| MAQ-005 | 0,150 | h | Camión basculante 125CV | 12,40 | 1,86 | |
| %02 | 0,232 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 0,46 | |
| | | | | | Mano de obra | 6,51 |
| | | | | | Maquinaria | 2,46 |
| | | | | | Materiales | 14,24 |
| | | | | | Otros | 0,46 |
| | | | | | Suma la partida | 23,67 |
| | | | | | Costes indirectos 6,00% | 1,42 |
| | | | | | **TOTAL PARTIDA** | **25,09** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Keller ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **OBR-E012.1** | | **Ml** | **Canalización alumbrado en calzada existente 3T + Tritubo** | | | |
| | | | Excavación en zanja por cualquier procedimiento para red de alumbrado/semáforos, con excavación manual/mecánica en cualquier tipo de terreno manteniendo los servicios existentes y de sección 40x100 cm o a definir por la dirección, con retirada de tierras a vertedero, colocación de tubos corrugados tipo Aiscan de 75 mm de diámetro nominal y 4,5 kn, colocados en el fondo de la zanja sobre lecho de gravilla de 4 cm de grosor incluyendo colocación de separadores para tubos cada 2 m. Incluye relleno, colocando primero sobre la zanja el cable de toma de tierra, dejando en arquetas colas de 50 cm de longitud. Colocación de los tubos y manto de arena. Extensión de hormigón en masa HM15 en protección de tubo, incluido reutilización relleno de zahorra tipo ZA (previo visto bueno de Dirección Facultativa) aporte de material granular previo al aglomerado, riego de adherencia y capa de aglomerado asfáltico S-12 de 10 cm. de grosor, en diferentes capas, totalmente acabado. Totalidad de materiales, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra, etc. dejándolas completamente terminadas y en disposición de prestar servicio. | | | |
| MTUB-006 | 3,000 | Ml | Tubo de PVC de 75 mm diámetro tipo Aiscan de 4.5kN | 1,70 | 5,10 | |
| MTUB-E025 | 1,000 | Ml | Tritubo 40mm diámetro - 3mm espesor | 3,20 | 3,20 | |
| MOBR-030 | 0,375 | M3 | Saulón artificial | 7,20 | 2,70 | |
| MOB-023 | 0,500 | h | Peón especializado | 18,26 | 9,13 | |
| MOB-013 | 0,300 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 6,57 | |
| MOB-005 | 0,050 | h | Encargado | 32,33 | 1,62 | |
| MFOR-009 | 0,125 | M3 | Hormigón HM-20 B 20 | 64,51 | 8,06 | |
| MCAB-004 | 1,500 | Ml | Cable cobre unipolar desnudo 1 X 35 mm2 de TT | 1,44 | 2,16 | |
| MBET-010 | 1,500 | Kg | Emulsión bituminosa EC-I | 0,27 | 0,41 | |
| MAQ-037 | 0,100 | h | Pala cargadora s/neumáticos 1,3m | 29,66 | 2,97 | |
| MAQ-029 | 0,400 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,04 | |
| MAQ-014 | 0,200 | h | Compresor diesel dos martillos | 8,64 | 1,73 | |
| MAQ-005 | 0,100 | h | Camión basculante 125CV | 12,40 | 1,24 | |
| BET-002 | 0,192 | Tm | Aglomerado asfáltico S-12 | 30,83 | 5,92 | |
| %03 | 0,509 | % | Medios auxiliares | 3,00 | 1,53 | |

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 19,55 |
| Maquinaria | | 6,34 |
| Materiales | | 24,78 |
| Otros | | 1,70 |
| Suma la partida | | 52,38 |
| Costes indirectos | 6,00% | 3,14 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **55,52** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-16522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **OBR-E013.2** | | **Ml** | **Canalización alumbrado en acera existente 6T + Tritubo** | | | |
| | | | Excavación en zanja por cualquier procedimiento para red de alumbrado/semáforos, con excavación manual/mecánica en cualquier tipo de terreno manteniendo los servicios existentes y de sección 40x80 cm o a definir por la dirección, con retirada de tierras a vertedero, colocación de tubos corrugados tipo Aiscan de 75 mm de diámetro nominal y 4,5 kn, colocados en el fondo de la zanja sobre lecho de gravilla de 4 cm de grueso incluyendo colocación de separadores para tubos cada 2 m. Incluye relleno, colocando primero sobre la zanja el cable de toma de tierra, dejando en arquetas colas de 50 cm de longitud. Colocación de los tubos y manto de arena. Extensión de hormigón en masa HM15 en protección de tubo, relleno de material seleccionado procedente de la excavación (previo visto bueno de Dirección Facultativa) y compactado en tandas de 25 cm. Totalidad de materiales, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra, etc. dejándolas completamente terminadas y en disposición de prestar servicio. | | | |
| MTUB-006 | 6,000 | Ml | Tubo de PVC de 75 mm diámetro tipo Aiscan de 4.5kN | 1,70 | 10,20 | |
| MOBR-030 | 0,120 | M3 | Saulón artificial | 7,20 | 0,86 | |
| MOBR-012 | 0,060 | M3 | Gravilla 0/7 | 5,66 | 0,34 | |
| MOB-023 | 0,180 | h | Peón especializado | 18,26 | 3,29 | |
| MOB-013 | 0,180 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 3,94 | |
| MOB-005 | 0,018 | h | Encargado | 32,33 | 0,58 | |
| MFOR-009 | 0,040 | M3 | Hormigón HM-20 B 20 | 64,51 | 2,58 | |
| MCAB-004 | 1,500 | Ml | Cable cobre unipolar desnudo 1 X 35 mm2 de TT | 1,44 | 2,16 | |
| MTUB-E025 | 1,000 | Ml | Tritubo 40mm diámetro - 3mm espesor | 3,20 | 3,20 | |
| MAQ-037 | 0,020 | h | Pala cargadora s/neumáticos 1,3m | 29,66 | 0,59 | |
| MAQ-029 | 0,150 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,01 | |
| MAQ-014 | 0,150 | h | Compresor diesel dos martillos | 8,64 | 1,30 | |
| MAQ-005 | 0,150 | h | Camión basculante 125CV | 12,40 | 1,86 | |
| %02 | 0,309 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 0,62 | |
| | | | Mano de obra | | | 7,81 |
| | | | Maquinaria | | | 3,76 |
| | | | Materiales | | | 19,34 |
| | | | Otros | | | 0,62 |
| | | | Suma la partida | | | 31,53 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 1,89 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **33,42** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 2.3 ESTRUCTURAS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **OBR-E017.4** | | **Ud** | **Cimentación 600x600x1100mm** | | | |
| | | | Unidades de excavación de pozos de 65x65x115 cm con extracción de tierras al lado, para fundamentos en terreno duro, uso de compresor, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra en carga de las tierras sacadas a volquete, incluidos tiempos de espera de camión a pie de obra para recibir las tierras extraídas, obras adicionales por rotura o deterioro de canalizaciones existentes.<br>Incluye cimentaciones de 60x60x110 cm construidas en hormigón HM-20 B 20 vibrado y encofrado, incluso colocación del tubo de diámetro mínimo de 75 mm. tipo Aiscan corrugado de 4.5 kN entre arquetas y base, incluso encofrados si procede, colocación de pernos de anclaje zincados o galvanizados con la plantilla correspondiente a la placa de anclaje, incluso obras adicionales por interferencias con canalizaciones existentes. Totalidad del material, transporte de materiales a pie de obra, mano de obra, desgaste de herramientas, etc. Con retirada, transporte y vertido de material sobrante a vertedero y canon de tratamiento de residuos | | | |
| MFER-043 | 4,000 | Ud | Pernos de anclaje | 4,09 | 16,36 | |
| MOB-023 | 1,500 | h | Peón especializado | 18,26 | 27,39 | |
| MOB-013 | 1,400 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 30,67 | |
| MOB-005 | 0,140 | h | Encargado | 32,33 | 4,53 | |
| MFOR-009 | 0,396 | M3 | Hormigón HM-20 B 20 | 64,51 | 25,55 | |
| MAQ-014 | 1,500 | h | Compresor diesel dos martillos | 8,64 | 12,96 | |
| MAQ-005 | 1,500 | h | Camión basculante 125CV | 12,40 | 18,60 | |
| MAQ-029 | 1,500 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,14 | |
| %05 | 1,362 | % | Medios auxiliares | 5,00 | 6,81 | |
| | | | Mano de obra | | | 62,59 |
| | | | Maquinaria | | | 31,70 |
| | | | Materiales | | | 41,91 |
| | | | Otros | | | 6,81 |
| | | | Suma la partida | | | 143,01 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 8,58 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **151,59** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO
C.I.F.: B-19622028

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **OBR-E017.5** | | **Ud** | **Cimentación 1500x1500x1600mm** | | | |
| | | | Unidades de excavación de pozos de 155x155x165 cm con extracción de tierras al lado, para fundamentos en terreno duro, uso de compresor, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra en carga de las tierras sacadas a volquete, incluidos tiempos de espera de camión a pie de obra para recibir las tierras extraídas, obras adicionales por rotura o deterioro de canalizaciones existentes. Incluye cimentaciones de 150x150x160 cm construidas en hormigón HM-20 B 20 vibrado y encofrado, incluso colocación del tubo de diámetro mínimo de 75 mm. tipo Aiscan corrugado de 4.5 kN entre arquetas y base, incluso encofrados si procede, colocación de pernos de anclaje zincados o galvanizados con la plantilla correspondiente a la placa de anclaje, incluso obras adicionales por interferencias con canalizaciones existentes. Totalidad del material, transporte de materiales a pie de obra, mano de obra, desgaste de herramientas, etc. Con retirada, transporte y vertido de material sobrante a vertedero y canon de tratamiento de residuos | | | |
| MFER-043 | 4,000 | Ud | Pernos de anclaje | 4,09 | 16,36 | |
| MOB-023 | 1,500 | h | Peón especializado | 18,26 | 27,39 | |
| MOB-013 | 1,500 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 32,87 | |
| MOB-005 | 0,150 | h | Encargado | 32,33 | 4,85 | |
| MFOR-009 | 3,600 | M3 | Hormigón HM-20 B 20 | 64,51 | 232,24 | |
| MAQ-014 | 1,500 | h | Compresor diesel dos martillos | 8,64 | 12,96 | |
| MAQ-005 | 1,500 | h | Camión basculante 125CV | 12,40 | 18,60 | |
| MAQ-029 | 1,500 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,14 | |
| %05 | 3,454 | % | Medios auxiliares | 5,00 | 17,27 | |
| | | | Mano de obra | | | 65,11 |
| | | | Maquinaria | | | 31,70 |
| | | | Materiales | | | 248,60 |
| | | | Otros | | | 17,27 |
| | | | Suma la partida | | | 362,68 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | | 21,76 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **384,44** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **PA-23** | | **u** | **Cimentación especial** | | | |
| | | | Partida alzada correspondiente al estudio, proyecto y ejecución de las nuevas cimientaciones ubicadas en el dique de abrigo, integrandolo en el sistema constructivo actual de la infraestructura portuaria. De acuerdo con todos los Estados Límites Últimos y de Servicio exigidos en la normativa vigente. Incluyda presentación de una memoria de calculo visada, por tecnico competente. | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 1.000,00 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | | 60,00 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **1.060,00** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA EUROS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **OBR-E017.3** | | **Ud** | **Cimentación 600x600x800mm** | | | |
| | | | Unidades de excavación de pozos de 65x65x85 cm con extracción de tierras al lado, para fundamentos en terreno duro, uso de compresor, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra en carga de las tierras sacadas a volquete, incluidos tiempos de espera de camión a pie de obra para recibir las tierras extraídas, obras adicionales por rotura o deterioro de canalizaciones existentes. Incluye cimentaciones de 60x60x80 cm construidas en hormigón HM-20 B 20 vibrado y encofrado, incluso colocación del tubo de diámetro mínimo de 75 mm. tipo Aiscan corrugado de 4.5 kN entre arquetas y base, incluso encofrados si procede, colocación de pernos de anclaje zincados o galvanizados con la plantilla correspondiente a la placa de anclaje, incluso obras adicionales por interferencias con canalizaciones existentes. Totalidad del material, transporte de materiales a pie de obra, mano de obra, desgaste de herramientas, etc. Con retirada, transporte y vertido de material sobrante a vertedero y canon de tratamiento de residuos | | | |
| MFER-043 | 4,000 | Ud | Pernos de anclaje | 4,09 | 16,36 | |
| MOB-023 | 1,500 | h | Peón especializado | 18,26 | 27,39 | |
| MOB-013 | 1,400 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 30,67 | |
| MOB-005 | 0,140 | h | Encargado | 32,33 | 4,53 | |
| MFOR-009 | 0,288 | M3 | Hormigón HM-20 B 20 | 64,51 | 18,58 | |
| MAQ-014 | 1,500 | h | Compresor diesel dos martillos | 8,64 | 12,96 | |
| MAQ-005 | 1,500 | h | Camión basculante 125CV | 12,40 | 18,60 | |
| MAQ-029 | 1,500 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,14 | |
| %05 | 1,292 | % | Medios auxiliares | 5,00 | 6,46 | |
| | | | Mano de obra | | | 62,59 |
| | | | Maquinaria | | | 31,70 |
| | | | Materiales | | | 34,94 |
| | | | Otros | | | 6,46 |
| | | | Suma la partida | | | 135,69 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 8,14 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **143,83** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 2.4 PAVIMENTACIÓN

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **PAV-050** | | **Ml** | **Reposición bordillo prefabricado** | | | |
| | | | Reposición de bordillo prefabricado, incluyendo excavación en caja, rasanteo, formación de vados, pasos de peatones, retirada de productos sobrantes a vertido, y hormigón HM-20 N/mm2 en asiento y trasdós de bordillo. | | | |
| MPAV-040 | 1,000 | Ml | Bordillo de hormigón de15x25x50 C5 | 4,85 | 4,85 | |
| MOB-023 | 0,500 | h | Peón especializado | 18,26 | 9,13 | |
| MOB-013 | 0,350 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 7,67 | |
| MOB-005 | 0,050 | h | Encargado | 32,33 | 1,62 | |
| MFOR-012 | 0,030 | M3 | Hormigón HM-20/P/20 de central, de consistencia plástica | 84,00 | 2,52 | |
| MFOR-016 | 0,010 | M3 | Mortero de cemento Portland de 250kg | 40,05 | 0,40 | |
| MAQ-029 | 0,250 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,02 | |
| %04 | 0,262 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 1,05 | |
| | | | Mano de obra | | | 18,42 |
| | | | Maquinaria | | | 0,02 |
| | | | Materiales | | | 7,77 |
| | | | Otros | | | 1,05 |
| | | | Suma la partida | | | 27,26 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 1,64 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **28,90** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO CAP.3 ACTUACIÓN SOBRE PUNTOS DE LUZ** | | | | | | |
| **SUBCAPÍTULO 3.1 SUSTITUCIÓN LUMINARIA** | | | | | | |
| **OBR-039** | | **Ud** | **Retirada de punto de luz existente** | | | |
| | | | Desmontaje del apoyo de la luminaria, de la lámpara y desconexión y retirada de los cables del apoyo y de la la parte proporcional de la línea de alimentación subterránea, así como otros elementos de la instalación eléctrica del apoyo. Desmontaje y retirada de soporte si procede. Incluye traslado en almacén autorizado o vertedero según indicación de la coordinación de APB. Incluye también demolición del pavimento, excavación de la cimentación, con retirada, transporte y vertido del material sobrante a vertedero. Material y mano de obra necesaria para la posterior repavimentación del lugar donde se encontraba el apoyo. | | | |
| MOB-023 | 3,000 | h | Peón especializado | 18,26 | 54,78 | |
| MOB-013 | 2,500 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 54,78 | |
| MOB-005 | 0,150 | h | Encargado | 32,33 | 4,85 | |
| MAQ-010 | 1,500 | h | Camión grúa hasta 30 Tn | 33,21 | 49,82 | |
| %05 | 1,642 | % | Medios auxiliares | 5,00 | 8,21 | |
| | | | Mano de obra | | | 114,41 |
| | | | Maquinaria | | | 49,82 |
| | | | Otros | | | 8,21 |
| | | | Suma la partida | | | 172,44 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 10,35 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **182,79** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.3** | | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 24W o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 24 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 2610 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.3 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 24W o similar | 315,13 | 315,13 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 3,482 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 13,93 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 315,13 |
| | | | Otros | | | 16,08 |
| | | | Suma la partida | | | 362,17 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 21,73 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **383,90** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.5** | | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 42.5W o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 42.5 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 4698 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.5 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 42.5W o similar | 319,33 | 319,33 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 3,524 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 14,10 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 319,33 |
| | | | Otros | | | 16,25 |
| | | | Suma la partida | | | 366,54 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 21,99 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **388,53** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO
C.I.F.: B-19822028

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.9** | | **u** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 60W o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 60 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 8800 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.9 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 60W o similar | 714,29 | 714,29 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 7,474 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 29,90 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 714,29 |
| | | | Otros | | | 32,05 |
| | | | Suma la partida | | | 777,30 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 46,64 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **823,94** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.10** | | **u** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 73W C.P.P. o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 73 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 10560 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.10 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 73W C.P.P. o similar | 874,29 | 874,29 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 9,074 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 36,30 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 874,29 |
| | | | Otros | | | 38,45 |
| | | | Suma la partida | | | 943,70 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 56,62 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **1.000,32** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.12** | | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 176W C.P.P. o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 176 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 24080 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.12 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 176W C.P.P. o similar | 1.202,02 | 1.202,02 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 12,351 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 49,40 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 1.202,02 |
| | | | Otros | | | 51,55 |
| | | | Suma la partida | | | 1.284,53 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 77,07 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **1.361,60** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.15** | | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 OFA52 255W C.P.P. o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 255 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 31920 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.15 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 OFA52 255W C.P.P. o similar | 748,24 | 748,24 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 7,814 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 31,26 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 748,24 |
| | | | Otros | | | 33,41 |
| | | | Suma la partida | | | 812,61 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 48,76 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **861,37** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.16** | | **u** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 S 255W C.P.P. o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 255 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 32680 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.16 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 S 255W C.P.P. o similar | 860,00 | 860,00 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 8,931 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 35,72 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 860,00 |
| | | | Otros | | | 37,87 |
| | | | Suma la partida | | | 928,83 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 55,73 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **984,56** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO
C.I.F. B-19522028

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.19** | | **u** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 49W C.P.P. o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 49 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 7200 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.19 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 49W C.P.P. o similar | 874,29 | 874,29 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 9,074 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 36,30 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 874,29 |
| | | | Otros | | | 38,45 |
| | | | Suma la partida | | | 943,70 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 56,62 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **1.000,32** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.20** | | **u** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP651 T25 295W C.P.P. o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 295 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 38700 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.20 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP651 T25 295W C.P.P. o similar | 1.807,06 | 1.807,06 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 18,402 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 73,61 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 1.807,06 |
| | | | Otros | | | 75,76 |
| | | | Suma la partida | | | 1.913,78 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 114,83 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **2.028,61** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **COL-E01.1** | | **Ud** | **Columna en P.R.F.V. SE-1200-PLA (ADHORNA) o similar altura 12m** | | | |
| | | | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 12 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | |
| MCOL-E01 | 1,000 | Ud | Columna en P.R.F.V. SE-1200-PLA (ADHORNA) o similar altura 12m | 1.300,00 | 1.300,00 | |
| MOB-013 | 1,000 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 21,91 | |
| MAQ-016 | 1,500 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 65,37 | |
| MOB-005 | 0,300 | h | Encargado | 32,33 | 9,70 | |
| MOB-023 | 0,100 | h | Peón especializado | 18,26 | 1,83 | |
| IMP-001 | 1,000 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 43,35 | |
| %02 | 14,422 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 28,84 | |
| | | | Mano de obra | | | 33,44 |
| | | | Maquinaria | | | 65,37 |
| | | | Materiales | | | 1.300,00 |
| | | | Otros | | | 72,19 |
| | | | Suma la partida | | | 1.471,00 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 88,26 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **1.559,26** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **COL-E01.2** | | **Ud** | **Columna en P.R.F.V. TU-0900-PLA (ADHORNA) o similar altura 9m** | | | |
| | | | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 9 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | |
| MCOL-E02 | 1,000 | u | Columna en P.R.F.V. TU-0900-PLA (ADHORNA) o similar altura 9m | 782,00 | 782,00 | |
| MOB-013 | 1,000 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 21,91 | |
| MAQ-016 | 1,500 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 65,37 | |
| MOB-005 | 0,300 | h | Encargado | 32,33 | 9,70 | |
| MOB-023 | 0,100 | h | Peón especializado | 18,26 | 1,83 | |
| IMP-001 | 0,500 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 21,68 | |
| %02 | 9,025 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 18,05 | |
| | | | Mano de obra | | | 33,44 |
| | | | Maquinaria | | | 65,37 |
| | | | Materiales | | | 782,00 |
| | | | Otros | | | 39,73 |
| | | | Suma la partida | | | 920,54 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 55,23 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **975,77** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **COL-E01.3** | | **Ud** | **Columna en P.R.F.V. TU-0700-PLA (ADHORNA) o similar altura 7m** | | | |
| | | | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 7 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | |
| MCOL-E03 | 1,000 | u | Sistema Brazo anclado a pared | 240,00 | 240,00 | |
| MOB-013 | 1,000 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 21,91 | |
| MAQ-016 | 1,500 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 65,37 | |
| MOB-005 | 0,300 | h | Encargado | 32,33 | 9,70 | |
| MOB-023 | 0,100 | h | Peón especializado | 18,26 | 1,83 | |
| IMP-001 | 0,500 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 21,68 | |
| %02 | 3,605 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 7,21 | |
| | | | Mano de obra | | | 33,44 |
| | | | Maquinaria | | | 65,37 |
| | | | Materiales | | | 240,00 |
| | | | Otros | | | 28,89 |
| | | | Suma la partida | | | 367,70 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 22,06 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **389,76** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.22** | | **u** | **Luminaria Carandini mod. Tango 60W o similar** | | | |
| | | | Luminaria LED de 60 W con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso de 5335 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.22 | 1,000 | u | Luminaria Carandini mod. Tango 60W o similar | 361,34 | 361,34 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 3,945 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 15,78 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 361,37 |
| | | | Otros | | | 17,93 |
| | | | Suma la partida | | | 410,23 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 24,61 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **434,84** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
letter ingenieros C.I.F. B-19522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.28** | | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 51W o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 51 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 4698 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.28 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 51W o similar | 336,13 | 336,13 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 3,692 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 14,77 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 336,13 |
| | | | Otros | | | 16,92 |
| | | | Suma la partida | | | 384,01 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 23,04 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **407,05** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.30** | | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BDP203 T25 17.4W o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 17 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 1474 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.30 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BDP203 T25 17.4W o similar | 336,13 | 336,13 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 3,692 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 14,77 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 336,13 |
| | | | Otros | | | 16,92 |
| | | | Suma la partida | | | 384,01 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 23,04 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **407,05** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 18/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|

## SUBCAPÍTULO 3.2 NUEVOS PUNTOS DE LUZ

**COL-E01.1** **Ud** **Columna en P.R.F.V. SE-1200-PLA (ADHORNA) o similar altura 12m**

Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 12 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MCOL-E01 | 1,000 | Ud | Columna en P.R.F.V. SE-1200-PLA (ADHORNA) o similar altura 12m | 1.300,00 | 1.300,00 | |
| MOB-013 | 1,000 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 21,91 | |
| MAQ-016 | 1,500 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 65,37 | |
| MOB-005 | 0,300 | h | Encargado | 32,33 | 9,70 | |
| MOB-023 | 0,100 | h | Peón especializado | 18,26 | 1,83 | |
| IMP-001 | 1,000 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 43,35 | |
| %02 | 14,422 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 28,84 | |

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 33,44 |
| Maquinaria | | 65,37 |
| Materiales | | 1.300,00 |
| Otros | | 72,19 |
| Suma la partida | | 1.471,00 |
| Costes indirectos | 6,00% | 88,26 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **1.559,26** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

**COL-E01.2** **Ud** **Columna en P.R.F.V. TU-0900-PLA (ADHORNA) o similar altura 9m**

Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 9 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MCOL-E02 | 1,000 | u | Columna en P.R.F.V. TU-0900-PLA (ADHORNA) o similar altura 9m | 782,00 | 782,00 | |
| MOB-013 | 1,000 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 21,91 | |
| MAQ-016 | 1,500 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 65,37 | |
| MOB-005 | 0,300 | h | Encargado | 32,33 | 9,70 | |
| MOB-023 | 0,100 | h | Peón especializado | 18,26 | 1,83 | |
| IMP-001 | 0,500 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 21,68 | |
| %02 | 9,025 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 18,05 | |

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 33,44 |
| Maquinaria | | 65,37 |
| Materiales | | 782,00 |
| Otros | | 39,73 |
| Suma la partida | | 920,54 |
| Costes indirectos | 6,00% | 55,23 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **975,77** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **COL-E01.4** | | **Ud** | **Columna en P.R.F.V. TU-0400-PLA (ADHORNA) o similar altura 4m** | | | |
| | | | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 4 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | |
| MCOL-E04 | 1,000 | u | Columna en P.R.F.V. TU-0400-PLA (ADHORNA) o similar altura 4m | 366,00 | 366,00 | |
| MOB-013 | 1,000 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 21,91 | |
| MAQ-016 | 1,500 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 65,37 | |
| MOB-005 | 0,300 | h | Encargado | 32,33 | 9,70 | |
| MOB-023 | 0,100 | h | Peón especializado | 18,26 | 1,83 | |
| IMP-001 | 0,500 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 21,68 | |
| %02 | 4,865 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 9,73 | |
| | | | Mano de obra | | | 33,44 |
| | | | Maquinaria | | | 65,37 |
| | | | Materiales | | | 366,00 |
| | | | Otros | | | 31,41 |
| | | | Suma la partida | | | 496,22 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 29,77 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **525,99** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **COL-E02.1** | | **Ud** | **Columna en P.R.F.V. SE-1400-PLA (ADHORNA) o similar altura 14m** | | | |
| | | | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 14 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | |
| MCOL-E05 | 1,000 | u | Columna en P.R.F.V. SE-1400-PLA (ADHORNA) o similar altura 14m | 1.612,00 | 1.612,00 | |
| MOB-013 | 1,000 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 21,91 | |
| MAQ-016 | 1,500 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 65,37 | |
| MOB-005 | 0,300 | h | Encargado | 32,33 | 9,70 | |
| MOB-023 | 0,100 | h | Peón especializado | 18,26 | 1,83 | |
| IMP-001 | 1,500 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 65,03 | |
| %02 | 17,758 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 35,52 | |
| | | | Mano de obra | | | 33,44 |
| | | | Maquinaria | | | 65,37 |
| | | | Materiales | | | 1.612,00 |
| | | | Otros | | | 100,55 |
| | | | Suma la partida | | | 1.811,36 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 108,68 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **1.920,04** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS VEINTE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **COL-E01.5** | | **Ud** | **Columna metálica altura 16 m** | | | |
| | | | Columna de fuste troncocónico totalmente galvanizado de 16 metros de altura, según normas UNE EN 40-5, UNE EN 10219-1 y UNE EN ISO 1461 sobre galvanizado para ambiente marino M5. Incluye opción de pintura termolacada en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede, transporte desde almacén y colocación. | | | |
| MCOL-E06 | 1,000 | u | Columna metálica altura 16 m | 6.787,22 | 6.787,22 | |
| MOB-013 | 1,000 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 21,91 | |
| MAQ-016 | 1,500 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 65,37 | |
| MOB-005 | 0,300 | h | Encargado | 32,33 | 9,70 | |
| MOB-023 | 0,100 | h | Peón especializado | 18,26 | 1,83 | |
| IMP-001 | 1,500 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 65,03 | |
| %02 | 69,511 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 139,02 | |
| | | | Mano de obra | | | 33,44 |
| | | | Maquinaria | | | 65,37 |
| | | | Materiales | | | 6.787,22 |
| | | | Otros | | | 204,05 |
| | | | Suma la partida | | | 7.090,08 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 425,40 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **7.515,48** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL QUINIENTOS QUINCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.2** | | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BPP352 T35 25W o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 25 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 2340 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.2 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BPP352 T35 25W o similar | 336,13 | 336,13 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 3,692 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 14,77 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 336,13 |
| | | | Otros | | | 16,92 |
| | | | Suma la partida | | | 384,01 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 23,04 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **407,05** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.5** | | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 42.5W o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 42.5 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 4698 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.5 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 42.5W o similar | 319,33 | 319,33 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 3,524 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 14,10 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 319,33 |
| | | | Otros | | | 16,25 |
| | | | Suma la partida | | | 366,54 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 21,99 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **388,53** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.6** | | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BGP204 T25 95W C.P.P. o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 95 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 13050 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.6 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BGP204 T25 95W C.P.P. o similar | 542,35 | 542,35 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 5,755 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 23,02 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 542,35 |
| | | | Otros | | | 25,17 |
| | | | Suma la partida | | | 598,48 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 35,91 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **634,39** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.7** | | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP120 120W C.P.P. o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 120 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 12000 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.7 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP120 120W C.P.P. o similar | 491,93 | 491,93 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 5,250 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 21,00 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 491,93 |
| | | | Otros | | | 23,15 |
| | | | Suma la partida | | | 546,04 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 32,76 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **578,80** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.11** | | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 142W C.P.P. o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 142 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 19140 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.11 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 142W C.P.P. o similar | 1.050,76 | 1.050,76 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 10,839 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 43,36 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 1.050,76 |
| | | | Otros | | | 45,51 |
| | | | Suma la partida | | | 1.127,23 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 67,63 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **1.194,86** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO
C.I.F.: B-19522028

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.12** | | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 176W C.P.P. o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 176 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 24080 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.12 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 176W C.P.P. o similar | 1.202,02 | 1.202,02 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 12,351 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 49,40 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 1.202,02 |
| | | | Otros | | | 51,55 |
| | | | Suma la partida | | | 1.284,53 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 77,07 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **1.361,60** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.14** | | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 DX51 255W C.P.P. o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 255 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 19000 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.14 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 DX51 255W C.P.P. o similar | 1.252,44 | 1.252,44 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 12,856 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 51,42 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 1.252,44 |
| | | | Otros | | | 53,57 |
| | | | Suma la partida | | | 1.336,97 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 80,22 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **1.417,19** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO
C.I.F. B-19522028

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.15** | | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 OFA52 255W C.P.P. o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 255 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 31920 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.15 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 OFA52 255W C.P.P. o similar | 748,24 | 748,24 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 7,814 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 31,26 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 748,24 |
| | | | Otros | | | 33,41 |
| | | | Suma la partida | | | 812,61 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 48,76 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **861,37** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.18** | | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 44W C.P.P. o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 44 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 6480 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.18 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 44W C.P.P. o similar | 874,29 | 874,29 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 9,074 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 36,30 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 874,29 |
| | | | Otros | | | 38,45 |
| | | | Suma la partida | | | 943,70 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 56,62 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **1.000,32** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-1952028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.21** | | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP651 T25 490W C.P.P. o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 490 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.21 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP651 T25 490W C.P.P. o similar | 2.176,81 | 2.176,81 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 22,099 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 88,40 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 2.176,81 |
| | | | Otros | | | 90,55 |
| | | | Suma la partida | | | 2.298,32 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 137,90 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **2.436,22** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.30** | | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BDP203 T25 17.4W o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 17 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 1474 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.30 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BDP203 T25 17.4W o similar | 336,13 | 336,13 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 3,692 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 14,77 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 336,13 |
| | | | Otros | | | 16,92 |
| | | | Suma la partida | | | 384,01 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 23,04 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **407,05** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.25** | | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 OFA52 112W C.P.P. o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 112 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 15840 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.25 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 112W C.P.P. o similar | 874,29 | 874,29 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 9,074 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 36,30 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 874,29 |
| | | | Otros | | | 38,45 |
| | | | Suma la partida | | | 943,70 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 56,62 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **1.000,32** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.28** | | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 51W o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 51 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 4698 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.28 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 51W o similar | 336,13 | 336,13 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 3,692 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 14,77 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 336,13 |
| | | | Otros | | | 16,92 |
| | | | Suma la partida | | | 384,01 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 23,04 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **407,05** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO
C.I.F.: B-19522028

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **COL-E01.8** | | **Ud** | **Columna metálica altura 18m** | | | |
| | | | Columna metálica de fuste troncocónico totalmente galvanizado de 18 metros de altura, según normas UNE EN 40-5, UNE EN 10219-1 y UNE EN ISO 1461 sobre galvanizado para ambiente marino M5. Incluye opción de pintura termolacada en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede, transporte desde almacén y colocación. | | | |
| MCOL-E08 | 1,000 | u | Columna metálica altura 18m | 6.872,06 | 6.872,06 | |
| MOB-013 | 1,000 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 21,91 | |
| MAQ-016 | 1,500 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 65,37 | |
| MOB-005 | 0,300 | h | Encargado | 32,33 | 9,70 | |
| MOB-023 | 0,100 | h | Peón especializado | 18,26 | 1,83 | |
| IMP-001 | 1,500 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 65,03 | |
| %02 | 70,359 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 140,72 | |
| | | | Mano de obra | | | 33,44 |
| | | | Maquinaria | | | 65,37 |
| | | | Materiales | | | 6.872,06 |
| | | | Otros | | | 205,75 |
| | | | Suma la partida | | | 7.176,62 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 430,60 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **7.607,22** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL SEISCIENTOS SIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **COL-E01.10** | | **Ud** | **Columna en P.R.F.V. TU-1000-PLA (ADHORNA) o similar altura 10m** | | | |
| | | | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 10 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | |
| MCOL-E10 | 1,000 | u | Columna en P.R.F.V. TU-1000-PLA (ADHORNA) o similar altura 10m | 878,00 | 878,00 | |
| MOB-013 | 1,000 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 21,91 | |
| MAQ-016 | 1,500 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 65,37 | |
| MOB-005 | 0,300 | h | Encargado | 32,33 | 9,70 | |
| MOB-023 | 0,100 | h | Peón especializado | 18,26 | 1,83 | |
| IMP-001 | 0,500 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 21,68 | |
| %02 | 9,985 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 19,97 | |
| | | | Mano de obra | | | 33,44 |
| | | | Maquinaria | | | 65,37 |
| | | | Materiales | | | 878,00 |
| | | | Otros | | | 41,65 |
| | | | Suma la partida | | | 1.018,46 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 61,11 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **1.079,57** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **PA-32** | | **Ud** | **Partida alzada protecciones columnas** | | | |
| | | | Partida alzada en referencia a la colocación e instalación de protecciones para las columnas al final de linea cercanas a viales de tránsito medio-pesado. | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 500,00 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 30,00 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **530,00** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA EUROS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F. B-1952028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **COL-E01.3** | | **Ud** | **Columna en P.R.F.V. TU-0700-PLA (ADHORNA) o similar altura 7m** | | | |
| | | | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 7 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | |
| MCOL-E03 | 1,000 | u | Sistema Brazo anclado a pared | 240,00 | 240,00 | |
| MOB-013 | 1,000 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 21,91 | |
| MAQ-016 | 1,500 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 65,37 | |
| MOB-005 | 0,300 | h | Encargado | 32,33 | 9,70 | |
| MOB-023 | 0,100 | h | Peón especializado | 18,26 | 1,83 | |
| IMP-001 | 0,500 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 21,68 | |
| %02 | 3,605 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 7,21 | |
| | | | Mano de obra | | | 33,44 |
| | | | Maquinaria | | | 65,37 |
| | | | Materiales | | | 240,00 |
| | | | Otros | | | 28,89 |
| | | | Suma la partida | | | 367,70 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 22,06 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **389,76** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **COL-E01.35** | | **Ud** | **Sistema de anclaje a pilar en HA, para columna P.R.V.F. (H= 7m)** | | | |
| | | | Sistema de anclaje a soporte en hormigon armado de seccion circular, constituido por una o mas placas de anclajes curvas, incluidos pernos de anclaje fijados con resina; para la sujeccion de columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 7 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. La base se compone de placa o mas placas no planas, anillo y cartelas de refuerzo si proceden. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje y transporte desde almacén.Cada elemento y sus caracteristicas fisicas y mecanicas, estarán de acuerdo con todos los Estados Límites Últimos y de Servicio exigidos en la normativa vigente. Incluyda presentación de una memoria de calculo visada, por tecnico competente. | | | |
| MCOL-E03 | 1,000 | u | Sistema Brazo anclado a pared | 240,00 | 240,00 | |
| MOB-013 | 1,000 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 21,91 | |
| MAQ-016 | 1,500 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 65,37 | |
| MOB-005 | 0,300 | h | Encargado | 32,33 | 9,70 | |
| MOB-023 | 0,100 | h | Peón especializado | 18,26 | 1,83 | |
| IMP-001 | 0,250 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 10,84 | |
| %02 | 3,497 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 6,99 | |
| | | | Mano de obra | | | 33,44 |
| | | | Maquinaria | | | 65,37 |
| | | | Materiales | | | 240,00 |
| | | | Otros | | | 17,83 |
| | | | Suma la partida | | | 356,64 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 21,40 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **378,04** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO
C.I.F.: B-19522028

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.3** | | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 24W o similar** | | | |
| | | | Luminaria de 24 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 2610 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.3 | 1,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 24W o similar | 315,13 | 315,13 | |
| MOB-024 | 0,700 | h | Peón ordinario | 17,65 | 12,36 | |
| MOB-013 | 0,700 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 15,34 | |
| MOB-005 | 0,100 | h | Encargado | 32,33 | 3,23 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,030 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 1,30 | |
| %04 | 3,482 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 13,93 | |
| | | | Mano de obra | | | 30,93 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 315,13 |
| | | | Otros | | | 16,08 |
| | | | Suma la partida | | | 362,17 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 21,73 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **383,90** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **COL-E01.36** | | **Ud** | **Sistema Brazo anclado a pared** | | | |
| | | | Sistema de soporte tipo brazo con anclaje a pared en muratura, bloques de hormigon o soporte metalicos; constituido por una o mas placas de anclajes, incluidos pernos de anclaje; para la sujeccion y montaje de luminarias correspondientes. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje y transporte desde almacén. | | | |
| MCOL-E03 | 1,000 | u | Sistema Brazo anclado a pared | 240,00 | 240,00 | |
| MOB-013 | 1,000 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 21,91 | |
| MAQ-016 | 1,500 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 65,37 | |
| MOB-005 | 0,300 | h | Encargado | 32,33 | 9,70 | |
| MOB-023 | 0,100 | h | Peón especializado | 18,26 | 1,83 | |
| IMP-001 | 0,250 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 10,84 | |
| %02 | 3,497 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 6,99 | |
| | | | Mano de obra | | | 33,44 |
| | | | Maquinaria | | | 65,37 |
| | | | Materiales | | | 240,00 |
| | | | Otros | | | 17,83 |
| | | | Suma la partida | | | 356,64 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 21,40 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **378,04** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **SUBCAPÍTULO 3.3 SUSTITUCIÓN LAMPARAS** | | | | | | |
| **LED-E01.23** | | **u** | **Master LED tubo 1500 mm UO 24 W o similar** | | | |
| | | | Luminaria LED tubo 1500 mm UO 24 W 3400 EM. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.23 | 1,000 | u | Master LED tubo 1500 mm UO 24 W o similar | 15,97 | 15,97 | |
| MOB-024 | 0,150 | h | Peón ordinario | 17,65 | 2,65 | |
| MOB-013 | 0,150 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 3,29 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,020 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 0,87 | |
| %04 | 0,237 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 0,95 | |
| | | | Mano de obra | | | 5,94 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 15,97 |
| | | | Otros | | | 2,67 |
| | | | Suma la partida | | | 24,61 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 1,48 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **26,09** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.24** | | **u** | **Master LED tubo 1200 mm UO 16 W o similar** | | | |
| | | | Luminaria LED tubo 1200 mm UO 16 W 2500 EM. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.24 | 1,000 | u | Master LED tubo 1200 mm UO 16 W o similar | 11,76 | 11,76 | |
| MOB-024 | 0,150 | h | Peón ordinario | 17,65 | 2,65 | |
| MOB-013 | 0,150 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 3,29 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,020 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 0,87 | |
| %04 | 0,195 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 0,78 | |
| | | | Mano de obra | | | 5,94 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 11,76 |
| | | | Otros | | | 2,50 |
| | | | Suma la partida | | | 20,23 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 1,21 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **21,44** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.29** | | **u** | **Sustitución lámpara BC 11W por lámpara LED 4W** | | | |
| | | | Luminaria LED tubo 1200 mm UO 16 W 2500 EM. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | |
| MLED-E01.29 | 1,000 | u | Lámpara LED 4W o similar | 2,50 | 2,50 | |
| MOB-024 | 0,050 | h | Peón ordinario | 17,65 | 0,88 | |
| MOB-013 | 0,050 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 1,10 | |
| MAQ-029 | 0,300 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 0,03 | |
| IMP-003 | 1,000 | Ud | Impuesto Ecoraee | 0,85 | 0,85 | |
| IMP-001 | 0,010 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 0,43 | |
| %04 | 0,058 | % | Medios auxiliares | 4,00 | 0,23 | |
| | | | Mano de obra | | | 1,98 |
| | | | Maquinaria | | | 0,03 |
| | | | Materiales | | | 2,50 |
| | | | Otros | | | 1,51 |
| | | | Suma la partida | | | 6,02 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,36 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **6,38** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F. B-19522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|

## CAPÍTULO CAP.4 INSTALACIONES

### SUBCAPÍTULO 4.1 CABLEADO

**CAB-002** **Ml** **Cable Cu unipolar aislado de 1 X 16 mm2 de TT**

Metros lineales de cable de cobre de 16 mm2 a no instalar directamente enterrado en el fondo de la zanja, formando anillo de toma de tierra, instalado antes de colocación de tubos para conductores eléctricos, dejando lira holgada en cada una de las arquetas de paso para unión a farola.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MOB-013 | 0,020 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 0,44 | |
| MCAB-037 | 1,000 | Ml | Cable Cu unipolar aislado de 1 X 16 mm2 de TT | 1,50 | 1,50 | |
| MAQ-016 | 0,020 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 0,87 | |
| IMP-001 | 0,002 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 0,09 | |
| %02 | 0,029 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 0,06 | |

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 0,44 |
| Maquinaria | | 0,87 |
| Materiales | | 1,50 |
| Otros | | 0,15 |
| Suma la partida | | 2,96 |
| Costes indirectos | 6,00% | 0,18 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **3,14** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

**CAB-004** **Ml** **Cable Cu unipolar desnudo de 1 X 35 mm2 de TT**

Metros lineales de cable de cobre desnudo de 35 mm2 a instalar directamente enterrado en el fondo de la zanja, formando anillo de toma de tierra, instalado antes de colocación de tubos para conductores eléctricos, dejando lira holgada en cada una de las arquetas de paso para unión a farola, incluye pinzas cadmiadas de unión o tomas para 50 mm2, incluye unión a piquetas de toma de tierra, y/o a tornillo de puesta a tierra del armario.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MCAB-004 | 1,000 | Ml | Cable cobre unipolar desnudo 1 X 35 mm2 de TT | 1,44 | 1,44 | |
| IMP-001 | 0,002 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 0,09 | |
| MOB-013 | 0,020 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 0,44 | |
| MAQ-016 | 0,020 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 0,87 | |
| %02 | 0,028 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 0,06 | |

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 0,44 |
| Maquinaria | | 0,87 |
| Materiales | | 1,44 |
| Otros | | 0,15 |
| Suma la partida | | 2,90 |
| Costes indirectos | 6,00% | 0,17 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **3,07** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS

**CAB-021** **Ml** **Cable tipo CPRO aislado RV 0,6/1 KV de 4 X 6 mm2**

Metros lineales de cable de cobre unipolar con neutro (sección 4x6 mm2) con aislante antihumedad para transporte de energía a una tensión de servicio de 1000 voltios conforme al Reglamento Delegado 2016/364 relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) n.o 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, incluye aumento proporcional por desperdicios en cortes, puertas, seguros y embalajes, puesto a pie de obra.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MCAB-010 | 1,000 | Ud | Cable tipo CPRO aislado RV 0,6/1 KV de 4 X 6 mm2 | 1,95 | 1,95 | |
| IMP-001 | 0,002 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 0,09 | |
| MOB-013 | 0,020 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 0,44 | |
| MAQ-016 | 0,020 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 0,87 | |
| %02 | 0,034 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 0,07 | |

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 0,44 |
| Maquinaria | | 0,87 |
| Materiales | | 1,95 |
| Otros | | 0,16 |
| Suma la partida | | 3,42 |
| Costes indirectos | 6,00% | 0,21 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **3,63** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAB-023** | | **Ml** | **Cable tipo CPRO aislado RV 0,6/1 KV negro de 3 X 2,5 mm2** | | | |
| | | | Metros lineales de cable de cobre unipolar con neutro (sección 3x2.5 mm2) con aislante antihumedad para transporte de energía a una tensión de servicio de 1000 voltios conforme al Reglamento Delegado 2016/364 relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) n.o 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, incluye aumento proporcional por desperdicios en cortes, puertas, seguros y embalajes, puesto a pie de obra. | | | |
| MCAB-006 | 1,000 | Ml | Cable tipo CPRO aislado RV-K 0,6/1 KV negro de 3 X 2,5 mm2 | 0,65 | 0,65 | |
| IMP-001 | 0,002 | m3 | Gestión de residuos sólidos | 43,35 | 0,09 | |
| MOB-013 | 0,020 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 0,44 | |
| MAQ-016 | 0,020 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 0,87 | |
| %02 | 0,021 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 0,04 | |
| | | | Mano de obra | | | 0,44 |
| | | | Maquinaria | | | 0,87 |
| | | | Materiales | | | 0,65 |
| | | | Otros | | | 0,13 |
| | | | Suma la partida | | | 2,09 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,13 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **2,22** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **MMAT-039** | | **Ud** | **Terminal para cable de Cu de 35 mm2** | | | |
| | | | Unidad de terminal para cable de cobre de 35 mm2. | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 1,06 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,06 |
| | | | Redondeo | | | 0,01 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **1,13** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **BOR-011** | | **Ud** | **Borna metálica de empalme por cable TT un de 35/50 mm2 Cu TI** | | | |
| | | | Unidad de borna metálica de empalme por cable de toma de tierra de 35/50 mm2 en cobre. Incluye instalación. | | | |
| MBOR-002 | 1,000 | Ud | Borna metálica de empalme por cable TT un de 35/50 mm2 Cu TI | 4,95 | 4,95 | |
| MOB-013 | 0,010 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 0,22 | |
| MAQ-016 | 0,010 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 0,44 | |
| %02 | 0,056 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 0,11 | |
| | | | Mano de obra | | | 0,22 |
| | | | Maquinaria | | | 0,44 |
| | | | Materiales | | | 4,95 |
| | | | Otros | | | 0,11 |
| | | | Suma la partida | | | 5,72 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,34 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **6,06** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **OBR-031** | | **m** | **Línea grapada a pared** | | | |
| | | | Suministro e instalación de canalización fija en superficie de bandeja perforada de acero galvanizado, de 50x25 mm. Incluso p/p de accesorios. Totalmente montada. | | | |
| MOB-013 | 0,080 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 1,75 | |
| MOB-001 | 0,080 | h | Ayudante | 17,15 | 1,37 | |
| MTAC-007 | 2,000 | Ud | Taco unex a presión negro | 0,08 | 0,16 | |
| MBRI-008 | 2,000 | Ud | Brida unex mod 2272-0 negra de 299 x 7,6 | 0,12 | 0,24 | |
| MAQ-016 | 0,080 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 3,49 | |
| MTAC-N1 | 1,000 | m | Bandeja perforada de acero galvanizado | 4,64 | 4,64 | |
| | | | Mano de obra | | | 3,12 |
| | | | Maquinaria | | | 3,49 |
| | | | Materiales | | | 5,04 |
| | | | Suma la partida | | | 11,65 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,70 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **12,35** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028 VISADO

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **OBR-032** | | **m** | **Entubación externa a pared de cableado acero** | | | |
| | | | Material y puesta en obra de entubación de acero galvanizada para línea exterior. | | | |
| MOB-013 | 0,080 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 1,75 | |
| MOB-001 | 0,080 | h | Ayudante | 17,15 | 1,37 | |
| MTAC-007 | 2,000 | Ud | Taco unex a presión negro | 0,08 | 0,16 | |
| MBRI-008 | 2,000 | Ud | Brida unex mod 2272-0 negra de 299 x 7,6 | 0,12 | 0,24 | |
| MAQ-016 | 0,080 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 3,49 | |
| MFER-056 | 1,000 | Ud | Tubo acero galvanizado cualquier DIN y calibre | 7,06 | 7,06 | |
| | | | Mano de obra | | | 3,12 |
| | | | Maquinaria | | | 3,49 |
| | | | Materiales | | | 7,46 |
| | | | Suma la partida | | | 14,07 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,84 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **14,91** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **OBR-41** | | **m** | **Entubación externa a pared de cableado corrugado** | | | |
| | | | Material y puesta en obra de entubación de PVC. | | | |
| MTUB-006 | 1,000 | Ml | Tubo de PVC de 75 mm diámetro tipo Aiscan de 4.5kN | 1,70 | 1,70 | |
| MOB-013 | 0,080 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 1,75 | |
| MOB-001 | 0,080 | h | Ayudante | 17,15 | 1,37 | |
| MAQ-016 | 0,080 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 3,49 | |
| | | | Mano de obra | | | 3,12 |
| | | | Maquinaria | | | 3,49 |
| | | | Materiales | | | 1,70 |
| | | | Suma la partida | | | 8,31 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,50 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **8,81** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 4.2 CUADRO ELÉCTRICO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **QUA-036** | | **Ud** | **Cuadro eléctrico 250 GS / 350 GS o simi** | | | |
| | | | Cuadro para alumbrado público preparado para sistema de control compatible con el sistema de telegestión. Incluye la totalidad de los materiales descritos en las especificaciones técnicas de los cuadros normalizados por la Autoridad Portuaria de Baleares, primeras marcas, y según el esquema eléctrico facilitado por los servicios técnicos o descrito en el pliego de condiciones del contrato (dependiente de las necesidades de la instalación se definirá el esquema eléctrico y el número de salidas necesarias para cada emplazamiento o proyecto). El cuadro con reloj, módem, antena (exterior o interior), posibles comunicaciones tipos GSM o 3G, contador electrónico multifunción verificado y conectado al dispositivo de telegestión, analizador de red para control paralelo de consumos por cada subsistema conectado al cuadro, caja seccionadora según normas de la compañía suministradora y acometida eléctrica, dispositivos de protección contra sobretensions transitorias y permanentes, módulo de riego y salidas específicas con tomas de corriente exteriores. Totalmente instalado y en servicio. Incluye cimentación y obra civil además de los pernos de anclaje y la bancada metálica para su colocación. En caso de no necesitarse alguno de los módulos incluidos, se decontará del precio unitario según el desglose de la partida. Incluye también el material y montaje necesario para la colocación de contadores parciales para el control de todas las actividades conectadas al cuadro. Suministro, colocación y totalmente instalado. | | | |
| MQUA-015 | 1,000 | Ud | Contador electrónico y/o dispositivo analizador de red apto por | 539,56 | 539,56 | |
| MTUB-015 | 6,000 | Ml | Tubo PVC de 75 mm2 4.5 kN | 3,15 | 18,90 | |
| MQUA-036 | 1,000 | Ud | Cuadro eléctrico 250 GS / 350 GS o simi | 2.658,42 | 2.658,42 | |
| MOBR-016 | 1,000 | Ud | Ladrillo vacío sencillo | 8,49 | 8,49 | |
| MOB-019 | 1,100 | h | Oficial 2ª | 19,46 | 21,41 | |
| MOB-013 | 0,800 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 17,53 | |
| MOB-010 | 0,100 | h | Herrero | 21,85 | 2,19 | |
| MOB-005 | 0,200 | h | Encargado | 32,33 | 6,47 | |
| MFOR-008 | 0,125 | M3 | Hormigón H-150/40 elab. obra | 63,75 | 7,97 | |
| MFER-043 | 4,000 | Ud | Pernos de anclaje | 4,09 | 16,36 | |
| MAQ-016 | 0,600 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 26,15 | |
| %02 | 33,235 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 66,47 | |
| | | | Mano de obra | | | 47,60 |
| | | | Maquinaria | | | 26,15 |
| | | | Materiales | | | 3.249,70 |
| | | | Otros | | | 66,47 |
| | | | Suma la partida | | | 3.389,92 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | | 203,40 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **3.593,32** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **PA-42.2** | | **u** | **Partida aldada desplazamiento CM-2** | | | |
| | | | Partida alzada en referencia al desplazamiento de CM-2, incluyendo zanja nueva bajo paseo marítimo, y modificaciones de cableado y todos los trabajos correspondientes necesarios. | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 2.500,00 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | | 150,00 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **2.650,00** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **PA-42.3** | | **u** | **Partida alzada unificación CM-4** | | | |
| | | | Partida alzada en referencia a la unificación del CM-4 y CM-Sub.4, incluyendo la anulación del CM-Sub.4. Incluye trabajos de demolición del CM-Sub. 4, conexiones e instalaciones de lineas del CM-Sub. 4 en el nuevo CM-4; todos trabajos correspondientes y necesarios incluidos. | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 500,00 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | | 30,00 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **530,00** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA EUROS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
ingenieros C.I.F. B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PA-42.4 | | u | **Instalación Subcuadros torretas** | | | |
| | | | Partida Alzada prevista para la instalacion de subcuadro de mando. Incluido suministro e instalacion de armario y ejecucion de basamento. Cada subcuadro deberá tener instalado un diferencial (4 polos, sensibilidad indicativa de 30mA) de sensibilidad mayor de la del diferencial general de la línea correspondiente; el diferencial conectado aguas arriba no actuará antes que un diferencial de aguas abajo para cualquier valor de corriente; para garantizar la selectividad vertical, el tipo o clase de diferencial aguas arriba debe ser superior o igual del diferencial instalado aguas abajo. En cada subcuadro se instalará un interruptor magnetortermico de 2 polos (6 uds), de intensidad no inferior a 10A. Suministro e instalación incluido. Medio auxiliares y material eléctrico incluidos. Coste de la partida a justificar, según cantidades elementos instalados segun numero de lineas del nuevo subcuadro torretas; el coste de los elementos no instalados, se restarán del abono final. | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 550,00 |
| | | | Costes indirectos..... | 6,00% | | 33,00 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | | | **583,00** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PA-42.5 | | u | **Instalación Cuadro PO 133.18 por futura ZSP** | | | |
| | | | Partida Alzada prevista para la instalacion de cuadro de mando correspondiente a la reforma del alumbrado publico proyectada en el proyecto P.O. 133.18 "Mejora de la urbanizacion de las Carrer de Teodor Canet y Gabriel Roca en el puerto de Alcudia". Posible instalación por entrada en vigor de la nueva propuesta de ZSP, segun cuanto indicado por Autoridad Portuaria de Baleares.<br>Cuadro para alumbrado público preparado para sistema de control compatible con el sistema de telegestión. Incluye la totalidad de los materiales descritos en las especificaciones técnicas de los cuadros normalizados por el Ayuntamiento de Alcudia, primeras marcas, y según el esquema eléctrico facilitado por los servicios técnicos o descrito en el pliego de condiciones del contrato (dependiente de las necesidades de la instalación se definirá el esquema eléctrico y el número de salidas necesarias para cada emplazamiento o proyecto). El cuadro con reloj, módem, antena (exterior o interior), posibles comunicaciones tipos GSM o 3G, contador electrónico multifunción verificado y conectado al dispositivo de telegestión, analizador de red para control paralelo de consumos por cada subsistema conectado al cuadro, caja seccionadora según normas de la compañía suministradora y acometida eléctrica, dispositivos de protección contra sobretensions transitorias y permanentes, módulo de riego y salidas específicas con tomas de corriente exteriores. Totalmente instalado y en servicio. Incluye cimentación y obra civil además de los pernos de anclaje y la bancada metálica para su colocación. En caso de no necesitarse alguno de los módulos incluidos, se decontará del precio unitario según el desglose de la partida. Incluye también el material y montaje necesario para la colocación de contadores parciales para el control de todas las actividades conectadas al cuadro. Suministro, colocación y totalmente instalado. Incluido tramite y obras de acometida electrica segun indicaciones y prescripciones de la correspondiente empresa distribuidora. | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 4.385,66 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | | | **4.648,80** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|

## SUBCAPÍTULO 4.3 SISTEMAS TELEGESTIÓN Y CONTROL PUNTO A PUNTO

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **QUA-018** | | **Ud** | **Dispositivo comunicación via radio/GSM/3G compatible con sistema** | | | |
| | | | Dispositivo comunicación vía radio/GSM/3G compatible con el sistema de la Autoridad Portuaria de Baleares. Incluye el dispositivo de telegestión compatible con la plataforma de la Autoridad Portuaria de Baleares, módem, antena (en cuadro o exterior), conexión a GSM con tarjeta de prepago o 3G, según las necesidades y a decisión de los servicios técnicos de la Autoridad Portuaria de Baleares, y elementos auxiliares que posibiliten la telegestión del cuadro con el centro de control. Incluye la mano de obra y material necesario para dejarlo instalado en el cuadro de mando y todas las conexiones necesarias para que pueda prestar el servicio que corresponde según las posibilidades de la plataforma de la Autoridad Portuaria de Baleares. | | | |
| MQUA-016 | 1,000 | Ud | Dispositivo comunicación via radio/GSM/3G compatible con sistema | 2.294,15 | 2.294,15 | |
| MOB-013 | 0,300 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 6,57 | |
| MAQ-016 | 0,300 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 13,07 | |
| %02 | 23,138 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 46,28 | |
| | | | Mano de obra | | | 6,57 |
| | | | Maquinaria | | | 13,07 |
| | | | Materiales | | | 2.294,15 |
| | | | Otros | | | 46,28 |
| | | | Suma la partida | | | 2.360,07 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 141,60 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **2.501,67** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **QUA-001** | | **Ud** | **Actualización sistema actual telegestión a nueva plataforma** | | | |
| | | | Incluye el material necesario y la mano de obra para poder conectar el sistema de telegestión actual a la nueva plataforma, así como a posibles actualizaciones o cambios que se produzcan. | | | |
| MQUA-001 | 1,000 | Ud | Actualización sistema actual telegestión a nueva plataforma + pu | 180,00 | 180,00 | |
| MOB-013 | 0,300 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 6,57 | |
| %02 | 1,866 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 3,73 | |
| | | | Mano de obra | | | 6,57 |
| | | | Materiales | | | 180,00 |
| | | | Otros | | | 3,73 |
| | | | Suma la partida | | | 190,30 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 11,42 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **201,72** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 4.4 ACTUACIONES SOBRE TOMA A TIERRA

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **FER-051** | | **Ud** | **Piqueta de toma de tierra de 2m Cu** | | | |
| | | | Piqueta de 2 m de longitud y diámetro 25 mm., o placa cuadrada de toma de tierra de acero cobrado exteriormente de 0.5 x 0.5 m. de costado x levantada y 3 mm. de grosor, a instalar cada 5 puntos de luz más 1 a final de cada línea eléctrica y otro en el armario de sector, incluye bridas para conexión con cable de cobre desnudo de hasta 50 mm2 que forma la sortija de presa de tierra, mano de obra en soterramiento de las mismas, transporte, seguros y embalajes. La resistividad deberá ser comprobada previamente por la Dirección Facultativa. Precio del material colocado y en servicio. | | | |
| MFER-044 | 1,000 | Ud | Piqueta de toma de tierra de 2m Cu | 12,62 | 12,62 | |
| MOB-010 | 0,200 | h | Herrero | 21,85 | 4,37 | |
| %02 | 0,170 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 0,34 | |
| | | | Mano de obra | | | 4,37 |
| | | | Materiales | | | 12,62 |
| | | | Otros | | | 0,34 |
| | | | Suma la partida | | | 17,33 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 1,04 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **18,37** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **PA-44** | | **u** | **Partida alzada comprobación calidad y puesta a tierra** | | | |
| | | | Partida alzada en referencia a la posible instalación de piquetas de toma de tierra, bajo decisión de la Dirección Facultativa, que comprobará la existencia y estado de las puestas a tierra y decidirá su posible reutilización. | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 1.000,00 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 60,00 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **1.060,00** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA EUROS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/003303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO
C.I.F. B-19522028

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **SUBCAPÍTULO 4.5 PROTECCIONES, FERRAMENTA Y PEQUEÑO MATERIAL** | | | | | | |
| **CAI-013** | | **Ud** | **Caja portafusibles modelo EMM/DF/21/2N** | | | |
| | | | Unidad de caja portafusibles modelo EMM/DF/21/2N. Incluye instalación. | | | |
| MCAI-013 | 1,000 | Ud | Caja portafusibles modelo EMM/DF/21/2N | 8,86 | 8,86 | |
| MOB-013 | 0,010 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 0,22 | |
| MAQ-016 | 0,010 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 0,44 | |
| %02 | 0,095 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 0,19 | |
| | | | Mano de obra | | | 0,22 |
| | | | Maquinaria | | | 0,44 |
| | | | Materiales | | | 8,86 |
| | | | Otros | | | 0,19 |
| | | | Suma la partida | | | 9,71 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,58 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **10,29** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **FUS-009** | | **Ud** | **Fusible 4 A sin indicador (todas las medidas y marcas)** | | | |
| | | | Unidad de fusible 4 A. Incluye instalación. | | | |
| MFUS-009 | 1,000 | Ud | Fusible 4 A sin indicador (todas las medidas y marcas) | 0,58 | 0,58 | |
| MOB-013 | 0,010 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 0,22 | |
| MAQ-016 | 0,010 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 0,44 | |
| %02 | 0,012 | % | Medios auxiliares | 2,00 | 0,02 | |
| | | | Mano de obra | | | 0,22 |
| | | | Maquinaria | | | 0,44 |
| | | | Materiales | | | 0,58 |
| | | | Otros | | | 0,02 |
| | | | Suma la partida | | | 1,26 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,08 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **1,34** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO CAP.5 CONTROL DE CALIDAD** | | | | | | |
| **PA-5.1** | | | **Partida en concepto de control de calidad**<br>Partida alzada (equivalente al 1% del PEM de las actividades correspondientes) prevista para los gastos de control de calidad de las obras ejecutadas. Incluye gastos para ensayos de laboratorio y costes de legalización (OCA, Organismo de Control Autorizado) de las instalaciones proyectadas. | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 7.879,95 |
| | | | Costes indirectos..... | 6,00% | | 472,80 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | | | **8.352,75** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO CAP.6 GESTIÓN DE RESÍDUOS** | | | | | | |
| **GRSD-1** | | | **Gestión de resíduos sólidos de la construcción y demolición** | | | |
| | | | Gestión de resíduos sólidos de la construcción y demolición calculado según ficha Mac Insular. | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 48.666,80 |
| | | | Costes indirectos..... | 6,00% | | 2.920,01 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | | | **51.586,81** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO CAP.7 SEGURIDAD Y SALUD** | | | | | | | |
| **SEG-1** | | | **Casco Peltor G-3000NW blanco, con arnés de ruleta** | | | | |
| | | | Partida en referencia a presupuestos resultates del estudio de seguridad y salud. Pendiente de confirmación por el Plan de Seguridad y Salud. | | | | |
| | | | | Sin descomposición | | | 36,92 |
| | | | | Materiales | | | 36,92 |
| | | | | Costes indirectos | 6,00% | | 2,22 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **39,14** |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS | | | | | | | |
| **SEG-2** | | | **Barbuquejo GH4 de 3 puntos para casco G3000** | | | | |
| | | | | Sin descomposición | | | 7,19 |
| | | | | Materiales | | | 7,19 |
| | | | | Costes indirectos | 6,00% | | 0,43 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **7,62** |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS | | | | | | | |
| **SEG-3** | | | **Pantalla dieléctrica 3M mod. 5F-11** | | | | |
| | | | | Sin descomposición | | | 14,88 |
| | | | | Materiales | | | 14,88 |
| | | | | Costes indirectos | 6,00% | | 0,89 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **15,77** |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS | | | | | | | |
| **SEG-4** | | | **Soporte para pantalla a casco ref. V5** | | | | |
| | | | | Sin descomposición | | | 7,02 |
| | | | | Materiales | | | 7,02 |
| | | | | Costes indirectos | 6,00% | | 0,42 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **7,44** |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | | | | | | | |
| **SEG-5** | | | **Juego de clics acople pantalla-casco P3EV2** | | | | |
| | | | | Sin descomposición | | | 9,42 |
| | | | | Materiales | | | 9,42 |
| | | | | Costes indirectos | 6,00% | | 0,57 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **9,99** |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | | | | | | | |
| **SEG-6** | | | **Gafa Pegaso F1 990.02.1005** | | | | |
| | | | | Sin descomposición | | | 23,81 |
| | | | | Materiales | | | 23,81 |
| | | | | Costes indirectos | 6,00% | | 1,43 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **25,24** |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS | | | | | | | |
| **SEG-7** | | | **Arnés Protecta First mod. AB17711UNI** | | | | |
| | | | | Sin descomposición | | | 67,75 |
| | | | | Materiales | | | 67,75 |
| | | | | Costes indirectos | 6,00% | | 4,07 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **71,82** |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS | | | | | | | |
| **SEG-8** | | | **Cuerda Protecta 10,5 mm 1 m AL-410C** | | | | |
| | | | | Sin descomposición | | | 25,98 |
| | | | | Materiales | | | 25,98 |
| | | | | Costes indirectos | 6,00% | | 1,56 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **27,54** |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | | | | | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO
C.I.F.: B-19522028

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **SEG-9** | | | **Mosquetón Protecta AJ-501** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 12,37 |
| | | | Materiales | | | 12,37 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,74 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **13,11** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **SEG-10** | | | **Guante TB Nomex 1024H ignífugo** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 11,07 |
| | | | Materiales | | | 11,07 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,66 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **11,73** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **SEG-11** | | | **Guante de piel flor vacuno gris.** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 4,49 |
| | | | Materiales | | | 4,49 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,27 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **4,76** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **SEG-12** | | | **Guante Showa 380 nitrilo negro** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 4,45 |
| | | | Materiales | | | 4,45 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,27 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **4,72** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **SEG-13** | | | **Guante dieléctrico clase 00 2500V** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 19,97 |
| | | | Materiales | | | 19,97 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 1,20 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **21,17** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **SEG-14** | | | **Guante serraje vacuno TB 910 rojo soldador** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 5,54 |
| | | | Materiales | | | 5,54 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,33 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **5,87** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **SEG-15** | | | **Protector oido auricular Optime2 H520B** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 40,89 |
| | | | Materiales | | | 40,89 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 2,45 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **43,34** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **SEG-16** | | | **Mascarilla Climax FFP2 1720-V (caja de 12 unidades)** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 1,52 |
| | | | Materiales | | | 1,52 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,09 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **1,61** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **SEG-17** | | | **Mascarilla 3M 9928 FFP2 c/valv. (soldadura) Embalaje en cajas de** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 11,32 |
| | | | Materiales | | | 11,32 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,68 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **12,00** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO
C.I.F.: B-19522028

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **SEG-18** | | | **Delantal 300D serraje gris 60x90** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 16,57 |
| | | | Materiales | | | 16,57 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,99 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **17,56** |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS | | | | | | |
| **SEG-19** | | | **Manguito serraje gris corto 300 MC** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 6,12 |
| | | | Materiales | | | 6,12 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,37 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **6,49** |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | | | | | | |
| **SEG-20** | | | **Pantalla soldar DC-1 330 tono 11** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 44,97 |
| | | | Materiales | | | 44,97 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 2,70 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **47,67** |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS | | | | | | |
| **SEG-21** | | | **Juego rodilleras 65915** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 24,76 |
| | | | Materiales | | | 24,76 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 1,49 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **26,25** |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS | | | | | | |
| **SEG-22** | | | **Cono reflectante 75 cms.** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 13,48 |
| | | | Materiales | | | 13,48 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,81 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **14,29** |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS | | | | | | |
| **SEG-23** | | | **Cadena de señalización plástico 6. Pedido mínimo 25 mts y múltip** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 1,84 |
| | | | Materiales | | | 1,84 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,11 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **1,95** |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS | | | | | | |
| **SEG-24** | | | **Columna de plástico para cadena (no incluye la base de goma)** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 10,68 |
| | | | Materiales | | | 10,68 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,64 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **11,32** |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS | | | | | | |
| **SEG-25** | | | **Base de goma para columna.** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 17,71 |
| | | | Materiales | | | 17,71 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 1,06 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **18,77** |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS | | | | | | |
| **SEG-26** | | | **Barrera de seguridad 2,5X1,10** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 13,68 |
| | | | Materiales | | | 13,68 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 0,82 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **14,50** |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS | | | | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **SEG-27** | | | **Cinta balizamiento bicolor blanca/roja 250 m** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 23,27 |
| | | | Materiales | | | 23,27 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 1,40 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **24,67** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **SEG-28** | | | **Bota Panter mod. Melbourne Beige S3** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 75,85 |
| | | | Materiales | | | 75,85 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 4,55 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **80,40** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **SEG-29** | | | **Meses de Alquiler Caseta de Obra, acondicionada con oficina** | | | |
| | | | Sin descomposición | | | 250,00 |
| | | | Materiales | | | 250,00 |
| | | | Costes indirectos | | 6,00% | 15,00 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | | **265,00** |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# 4. PRECIOS MATERIALES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|
| MBET-002 | 290,016 | Tm | Aglomerado asfáltico S-12 | 16,42 | 4.762,06 |
| MBET-010 | 2.265,750 | Kg | Emulsión bituminosa EC-I | 0,27 | 611,75 |
| | | | **Grupo MBE** | | **5.373,82** |
| MBOR-002 | 132,000 | Ud | Borna metálica de empalme por cable TT un de 35/50 mm2 Cu TI | 4,95 | 653,40 |
| | | | **Grupo MBO** | | **653,40** |
| MBRI-008 | 1.134,000 | Ud | Brida unex mod 2272-0 negra de 299 x 7,6 | 0,12 | 136,08 |
| | | | **Grupo MBR** | | **136,08** |
| MCAB-004 | 6.217,950 | Ml | Cable cobre unipolar desnudo 1 X 35 mm2 de TT | 1,44 | 8.953,85 |
| MCAB-006 | 1.313,000 | Ml | Cable tipo CPRO aislado RV-K 0,6/1 KV negro de 3 X 2,5 mm2 | 0,65 | 853,45 |
| MCAB-010 | 4.868,700 | Ud | Cable tipo CPRO aislado RV 0,6/1 KV de 4 X 6 mm2 | 1,95 | 9.493,97 |
| MCAB-037 | 130,600 | Ml | Cable Cu unipolar aislado de 1 X 16 mm2 de TT | 1,50 | 195,90 |
| MCAI-013 | 279,000 | Ud | Caja portafusibles modelo EMM/DF/21/2N | 8,86 | 2.471,94 |
| | | | **Grupo MCA** | | **21.969,10** |
| MCOL-E01 | 3,000 | Ud | Columna en P.R.F.V. SE-1200-PLA (ADHORNA) o similar altura 12m | 1.300,00 | 3.900,00 |
| MCOL-E02 | 50,000 | u | Columna en P.R.F.V. TU-0900-PLA (ADHORNA) o similar altura 9m | 782,00 | 39.100,00 |
| MCOL-E03 | 25,000 | u | Sistema Brazo anclado a pared | 240,00 | 6.000,00 |
| MCOL-E04 | 13,000 | u | Columna en P.R.F.V. TU-0400-PLA (ADHORNA) o similar altura 4m | 366,00 | 4.758,00 |
| MCOL-E05 | 5,000 | u | Columna en P.R.F.V. SE-1400-PLA (ADHORNA) o similar altura 14m | 1.612,00 | 8.060,00 |
| MCOL-E06 | 9,000 | u | Columna metálica altura 16 m | 6.787,22 | 61.084,98 |
| MCOL-E08 | 3,000 | u | Columna metálica altura 18m | 6.872,06 | 20.616,18 |
| MCOL-E10 | 17,000 | u | Columna en P.R.F.V. TU-1000-PLA (ADHORNA) o similar altura 10m | 878,00 | 14.926,00 |
| | | | **Grupo MCO** | | **158.445,16** |
| MFER-043 | 344,000 | Ud | Pernos de anclaje | 4,09 | 1.406,96 |
| MFER-044 | 44,000 | Ud | Piqueta de toma de tierra de 2m Cu | 12,62 | 555,28 |
| MFER-056 | 31,000 | Ud | Tubo acero galvanizado cualquier DIN y calibre | 7,06 | 218,86 |
| | | | **Grupo MFE** | | **2.181,10** |
| MFOR-008 | 31,322 | M3 | Hormigón H-150/40 elab. obra | 63,75 | 1.996,78 |
| MFOR-009 | 303,265 | M3 | Hormigón HM-20 B 20 | 64,51 | 19.563,59 |
| MFOR-012 | 1,080 | M3 | Hormigón HM-20/P/20 de central, de consistencia plástica | 84,00 | 90,72 |
| MFOR-014 | 7,520 | M3 | Hormigón HM-25/P/20 de central, de consistencia plástica | 75,23 | 565,73 |
| MFOR-016 | 0,360 | M3 | Mortero de cemento Portland de 250kg | 40,05 | 14,42 |
| MFOR-017 | 4,072 | M3 | Mortero de cemento Portland de 440kg | 63,21 | 257,39 |
| | | | **Grupo MFO** | | **22.488,63** |
| MFUS-009 | 558,000 | Ud | Fusible 4 A sin indicador (todas las medidas y marcas) | 0,58 | 323,64 |
| | | | **Grupo MFU** | | **323,64** |
| MLED-E01.10 | 21,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 73W C.P.P. o similar | 874,29 | 18.360,09 |
| MLED-E01.11 | 20,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 142W C.P.P. o similar | 1.050,76 | 21.015,20 |
| MLED-E01.12 | 75,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 176W C.P.P. o similar | 1.202,02 | 90.151,50 |
| MLED-E01.14 | 8,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 DX51 255W C.P.P. o similar | 1.252,44 | 10.019,52 |
| MLED-E01.15 | 15,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 OFA52 255W C.P.P. o similar | 748,24 | 11.223,60 |
| MLED-E01.16 | 3,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 S 255W C.P.P. o similar | 860,00 | 2.580,00 |
| MLED-E01.18 | 6,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 44W C.P.P. o similar | 874,29 | 5.245,74 |
| MLED-E01.19 | 8,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 49W C.P.P. o similar | 874,29 | 6.994,32 |
| MLED-E01.2 | 13,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BPP352 T35 25W o similar | 336,13 | 4.369,69 |
| MLED-E01.20 | 8,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP651 T25 295W C.P.P. o similar | 1.807,06 | 14.456,48 |
| MLED-E01.21 | 3,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP651 T25 490W C.P.P. o similar | 2.176,81 | 6.530,43 |
| MLED-E01.23 | 278,000 | u | Master LED tubo 1500 mm UO 24 W o similar | 15,97 | 4.439,66 |
| MLED-E01.24 | 152,000 | u | Master LED tubo 1200 mm UO 16 W o similar | 11,76 | 1.787,52 |
| MLED-E01.25 | 23,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 112W C.P.P. o similar | 874,29 | 20.108,67 |
| MLED-E01.28 | 5,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 51W o similar | 336,13 | 1.680,65 |
| MLED-E01.29 | 234,000 | u | Lámpara LED 4W o similar | 2,50 | 585,00 |
| MLED-E01.3 | 17,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 24W o similar | 315,13 | 5.357,21 |
| MLED-E01.30 | 9,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BDP203 T25 17.4W o similar | 336,13 | 3.025,17 |
| MLED-E01.5 | 28,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 42.5W o similar | 319,33 | 8.941,24 |
| MLED-E01.6 | 8,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BGP204 T25 95W C.P.P. o similar | 542,35 | 4.338,80 |
| MLED-E01.7 | 8,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP120 120W C.P.P. o similar | 491,93 | 3.935,44 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO
Letter Ingenieros C.I.F. B-19522028

# LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|
| MLED-E01.9 | 8,000 | u | Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 60W o similar | 714,29 | 5.714,32 |
| | | | **Grupo MLE** | | **250.860,25** |
| MOBR-012 | 48,180 | M3 | Gravilla 0/7 | 5,66 | 272,70 |
| MOBR-016 | 4,000 | Ud | Ladrillo vacío sencillo | 8,49 | 33,96 |
| MOBR-018 | 46,000 | Ud | Marco y tapa de hierro fundido/acero reforzado de 0.60 X 0.60m | 72,76 | 3.346,96 |
| MOBR-019 | 88,000 | Ud | Marco y tapa de hierro fundido/acero reforzado 0.40 X 0.40m homo | 38,76 | 3.410,88 |
| MOBR-026 | 200,000 | Ud | Saco de grava | 1,11 | 222,00 |
| MOBR-028 | 200,000 | Ud | Saco de cero | 0,82 | 164,00 |
| MOBR-030 | 674,798 | M3 | Saulón artificial | 7,20 | 4.858,54 |
| MOBR-035 | 111,600 | M2 | Tablero prefabricado de madera de pino para encofrado | 16,52 | 1.843,63 |
| | | | **Grupo MOB** | | **14.152,67** |
| MPAV-026 | 308,220 | M2 | Baldosa garbanzo 20x20 cm. | 12,89 | 3.972,96 |
| MPAV-040 | 36,000 | Ml | Bordillo de hormigón de15x25x50 C5 | 4,85 | 174,60 |
| | | | **Grupo MPA** | | **4.147,56** |
| MQUA-001 | 5,000 | Ud | Actualización sistema actual telegestión a nueva plataforma + pu | 180,00 | 900,00 |
| MQUA-015 | 4,000 | Ud | Contador electrónico y/o dispositivo analizador de red apto por | 539,56 | 2.158,24 |
| MQUA-016 | 5,000 | Ud | Dispositivo comunicación via radio/GSM/3G compatible con sistema | 2.294,15 | 11.470,75 |
| MQUA-036 | 4,000 | Ud | Cuadro eléctrico 250 GS / 350 GS o simi | 2.658,42 | 10.633,68 |
| | | | **Grupo MQU** | | **25.162,67** |
| MTAC-007 | 1.134,000 | Ud | Taco unex a presión negro | 0,08 | 90,72 |
| MTAC-N1 | 536,000 | m | Bandeja perforada de acero galvanizado | 4,64 | 2.487,04 |
| | | | **Grupo MTA** | | **2.577,76** |
| MTUB-006 | 7.178,400 | Ml | Tubo de PVC de 75 mm diámetro tipo Aiscan de 4.5kN | 1,70 | 12.203,28 |
| MTUB-015 | 24,000 | Ml | Tubo PVC de 75 mm2 4.5 kN | 3,15 | 75,60 |
| MTUB-E025 | 2.313,500 | Ml | Tritubo 40mm diámetro - 3mm espesor | 3,20 | 7.403,20 |
| | | | **Grupo MTU** | | **19.682,08** |
| SEG-1 | 20,000 | | Casco Peltor G-3000NW blanco, con arnés de ruleta | 36,92 | 738,40 |
| SEG-10 | 10,000 | | Guante TB Nomex 1024H ignífugo | 11,07 | 110,70 |
| SEG-11 | 10,000 | | Guante de piel flor vacuno gris. | 4,49 | 44,90 |
| SEG-12 | 10,000 | | Guante Showa 380 nitrilo negro | 4,45 | 44,50 |
| SEG-13 | 10,000 | | Guante dieléctrico clase 00 2500V | 19,97 | 199,70 |
| SEG-14 | 10,000 | | Guante serraje vacuno TB 910 rojo soldador | 5,54 | 55,40 |
| SEG-15 | 20,000 | | Protector oido auricular Optime2 H520B | 40,89 | 817,80 |
| SEG-16 | 20,000 | | Mascarilla Climax FFP2 1720-V (caja de 12 unidades) | 1,52 | 30,40 |
| SEG-17 | 20,000 | | Mascarilla 3M 9928 FFP2 c/valv. (soldadura) Embalaje en cajas de | 11,32 | 226,40 |
| SEG-18 | 4,000 | | Delantal 300D serraje gris 60x90 | 16,57 | 66,28 |
| SEG-19 | 4,000 | | Manguito serraje gris corto 300 MC | 6,12 | 24,48 |
| SEG-2 | 20,000 | | Barbuquejo GH4 de 3 puntos para casco G3000 | 7,19 | 143,80 |
| SEG-20 | 4,000 | | Pantalla soldar DC-1 330 tono 11 | 44,97 | 179,88 |
| SEG-21 | 10,000 | | Juego rodilleras 65915 | 24,76 | 247,60 |
| SEG-22 | 50,000 | | Cono reflectante 75 cms. | 13,48 | 674,00 |
| SEG-23 | 200,000 | | Cadena de señalización plástico 6. Pedido mínimo 25 mts y múltip | 1,84 | 368,00 |
| SEG-24 | 40,000 | | Columna de plástico para cadena (no incluye la base de goma) | 10,68 | 427,20 |
| SEG-25 | 40,000 | | Base de goma para columna. | 17,71 | 708,40 |
| SEG-26 | 150,000 | | Barrera de seguridad 2,5X1,10 | 13,68 | 2.052,00 |
| SEG-27 | 15,000 | | Cinta balizamiento bicolor blanca/roja 250 m | 23,27 | 349,05 |
| SEG-28 | 20,000 | | Bota Panter mod. Melbourne Beige S3 | 75,85 | 1.517,00 |
| SEG-29 | 5,000 | | Meses de Alquiler Caseta de Obra, acondicionada con oficina | 250,00 | 1.250,00 |
| SEG-3 | 10,000 | | Pantalla dieléctrica 3M mod. 5F-11 | 14,88 | 148,80 |
| SEG-4 | 10,000 | | Soporte para pantalla a casco ref. V5 | 7,02 | 70,20 |
| SEG-5 | 10,000 | | Juego de clics acople pantalla-casco P3EV2 | 9,42 | 94,20 |
| SEG-6 | 20,000 | | Gafa Pegaso F1 990.02.1005 | 23,81 | 476,20 |
| SEG-7 | 20,000 | | Arnés Protecta First mod. AB17711UNI | 67,75 | 1.355,00 |
| SEG-8 | 10,000 | | Cuerda Protecta 10,5 mm 1 m AL-410C | 29,36 | 293,60 |
| SEG-9 | 20,000 | | Mosquetón Protecta AJ-501 | 12,37 | 247,40 |
| | | | **Grupo SEG** | | **12.927,49** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

# LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **TOTAL** ..... | | **541.081,41** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente
2020/00303/02
Fecha
ingeniería 2020
C.I.F.: B-19522028
VISADO

# 5. PRECIOS MANO DE OBRA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|
| MOB-001 | 46,920 | h | Ayudante | 17,15 | 804,68 |
| MOB-005 | 282,668 | h | Encargado | 32,33 | 9.138,65 |
| MOB-010 | 9,200 | h | Herrero | 21,85 | 201,02 |
| MOB-013 | 2.132,290 | h | Oficial 1ª | 21,91 | 46.718,47 |
| MOB-019 | 98,200 | h | Oficial 2ª | 19,46 | 1.910,97 |
| MOB-023 | 1.940,494 | h | Peón especializado | 18,26 | 35.433,43 |
| MOB-024 | 352,000 | h | Peón ordinario | 17,65 | 6.212,80 |
| | | | **Grupo MOB.....** | | **100.420,02** |
| | | | **TOTAL.....** | | **100.420,02** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Letter ingenieros C.I.F.: B-19922028
13/11/2020
VISADO

# 6. PRECIOS MAQUINARIAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|
| MAQ-004 | 5,800 | h | Camión bañera basculante 18-22 m3 | 28,10 | 162,99 |
| MAQ-005 | 475,024 | h | Camión basculante 125CV | 12,40 | 5.890,30 |
| MAQ-010 | 285,000 | h | Camión grúa hasta 30 Tn | 33,21 | 9.464,85 |
| MAQ-012 | 11,601 | h | Compactador neumático autoprop. 100CV | 13,00 | 150,81 |
| MAQ-014 | 518,587 | h | Compresor diesel dos martillos | 8,64 | 4.480,59 |
| MAQ-016 | 490,179 | h | Equipo para obras complementarias | 43,58 | 21.362,00 |
| MAQ-019 | 5,800 | h | Extendedora aglomerado s/oruga | 39,87 | 231,26 |
| MAQ-029 | 1.292,648 | h | Maquinaria auxiliar | 0,09 | 116,34 |
| MAQ-037 | 167,110 | h | Pala cargadora s/neumáticos 1,3m | 29,66 | 4.956,48 |
| | | | **Grupo MAQ.....** | | **46.815,62** |
| MLED-E01.22 | 108,000 | u | Luminaria Carandini mod. Tango 60W o similar | 361,34 | 39.024,72 |
| | | | **Grupo MLE.....** | | **39.024,72** |
| | | | **TOTAL.....** | | **85.840,34** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Letter ingenieros
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 7. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Para el correcto desarrollo de la obra en cuestión, se generaran contradictorios para todos aquellos equipos o materiales que, por causas diversas, habrá que modificarse o ampliarse en el preciario base, con consenso común de la Propiedad, Contratista Principal y Dirección Facultativa.

Alcudia, Julio 2020.

El autor del proyecto:




Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# DOCUMENTO Nº1

# ANEJO 14: ANÁLISIS LUMÍNICO

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

## Julio 2020


**Técnico redactor del documento: Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**


| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares | |


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## ÍNDICE

1. HISTORIAL DE REVISIONES 5

2. INTRODUCCIÓN 5

3. ANÁLISIS DE LA ZONA 5

4. CÁLCULO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA 22

5. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN. 22

6. MEDIDAS ADICIONALES ADOPTADAS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO 23

7. MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN 25

8. RESULTADOS ANÁLISIS LUMÍNICO 26

8.1 Vial 1: Carrer Teodor Canet 26

8.2 Vial 2: Carrer Gabriel Roca 26

8.3 Vial 3: Carrer del Moll Comercial 29

8.4 Vial 4: Vial acceso estación marítima 34

8.5 Vial 5: Vial acceso puerto (entrada) 37

8.6 Vial 6: Vial acceso puerto (Carrer del Moll Comercial) 38

8.7 Vial 7: Vial acceso puerto (explanada tráfico medio/pesado) 39

8.8 Parking Cofradía de pescadores 40

8.9 Parking estación marítima 41

8.10 Zona 1: Muelle pesquero 42

8.11 Zona 2: Ampliación Muelles de Poniente 1ª alineación 43

8.12 Zona 3: Ampliación Muelles de Poniente 2ª y 3ª alineación 44

8.13 Zona 4: Parking/Zona de acopio 45

8.14 Zona 5: Zona de espera/embarque de vehículos 46

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente 2020/00303/02 | Fecha 13/11/2020

VISADO

**8.15 Zona 6: Explanada tráfico medio/pesado** ____ **47**

**8.16 Zona 7: Explanada chatarra** ____ **48**

**8.17 Zona 8: Muelle de Poniente 1ª y 2ª alineación** ____ **49**

**8.18 Zona 9: Muelle de Ribera** ____ **50**

**8.19 Zona 10: Vial acceso dique de abrigo** ____ **51**

**8.20 Zona 11: Dique de abrigo** ____ **52**

**8.1 Zona 12: Aparcamiento camiones/conteiners (zona dique abrigo)** ____ **53**

**8.2 Zona 13: Placeta Carrer Torrent** ____ **54**

**9. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LUMINARIAS** ____ **55**

**9.1 Luminaria Nº 1: Philips BGP203 T25 DW10 39W o similar** ____ **55**

**9.2 Luminaria Nº 2: Philips BGP203 T25 DW10 42,5W o similar** ____ **55**

**9.3 Luminaria Nº 3: Philips BGP203 T25 DW10 24W o similar** ____ **55**

**9.4 Luminaria Nº 4: Philips BGP203 T25 DW10 17,4W o similar** ____ **56**

**9.5 Luminaria Nº 6: Philips BVP650 T25 S 73W o similar** ____ **56**

**9.6 Luminaria Nº 7: Philips BVP650 T25 S 176W o similar** ____ **56**

**9.7 Luminaria Nº 8: Philips BVP650 T25 S 49W o similar** ____ **57**

**9.8 Luminaria Nº 9: Philips BVP650 T25 OFA52 112W o similar** ____ **57**

**9.9 Luminaria Nº 10: Philips BGP204 T25 DW10 95W o similar** ____ **57**

**9.10 Luminaria Nº 11: Philips BVP120 S 120W o similar** ____ **58**

**9.11 Luminaria Nº 12: Philips BVP650 T25 OFA52 60W o similar** ____ **58**

**9.12 Luminaria Nº 13: Philips BVP650 T25 OFA52 73W o similar** ____ **58**

**9.13 Luminaria Nº 14: Philips BVP650 T25 OFA52 142W o similar** ____ **59**

**9.14 Luminaria Nº 15: Philips BVP650 T25 OFA52 176W o similar** ____ **59**

**9.15 Luminaria Nº 16: Philips BVP650 T25 DX51 255W o similar** ____ **59**

**9.16 Luminaria Nº 17: Philips BVP650 T25 S 255W o similar** ____ **60**

**9.17 Luminaria Nº 18: Philips BVP650 T25 S 44W o similar** ____ **60**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

**9.18 Luminaria Nº 19: Philips BVP651 T25 S 295W o similar ____ 60**

**9.19 Luminaria Nº 20: Philips BVP651 T25 OFA52 490W o similar ____ 61**

**9.20 Luminaria Nº 21: Philips BVP650 T25 OFA52 255W o similar ____ 61**

**9.21 Luminaria Nº 22: Philips BGP203 T25 DW10 51W o similar ____ 61**

**9.22 Luminaria Nº 23: Philips BVP650 T25 OFA52 44W o similar ____ 62**

**9.23 Luminaria Nº 24: Carandini S. TNG.DS.L054 60W o similar ____ 62**

**9.24 Luminaria Nº 25: Philips MASTER LEDtubo UO 16W o similar ____ 62**

**9.25 Luminaria Nº 26: Philips MASTER LEDtubo UO 24W o similar ____ 63**

**9.26 Luminaria Nº 27: Philips BPP532 T35 1xGRN30/830 S o similar ____ 63**

**10. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA ____ 64**

**10.1 Calificación Energética PUERTO DE ALCUDIA ____ 70**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | | |

## 2. INTRODUCCIÓN

El estudio de iluminación y eficiencia energética se ha realizado Basándose en el Real Decreto 1890/2008 de 14 de Noviembre, de Eficiencia Energética en las Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Este documento se plantea además según los criterios previstos por el Área de Infraestructuras de la Autoritat Portuària de Balears para la iluminación de calzadas y áreas peatonales del Puerto de Alcudia.

## 3. ANÁLISIS DE LA ZONA

Para determinar el nivel de iluminación requerido en cada zona del puerto primero se deben diferenciar y clasificar las áreas propiamente de uso portuario, y viales, tal y como se explica tanto en la auditoria previa asociada a este proyecto, como en el anexo R10_Cumplimiento de normativa vigente del mismo.

Para la realización del proyecto de remodelación y adaptación a normativa del Puerto de Alcudia se han estudiado los siguientes viales y zonas de uso portuario. A continuación se detallan sus características:

**Vial 1: Carrer de Teodor Canet**: objeto de reforma por el proyecto P.O. 133.18.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

## Vial 2: Carrer del Moll Comercial

- Acera 1:
  - Anchura: 3 m
  - Situación de proyecto: E1

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **≤ 5 km/h** |
| **Usuario principal** | Peatón |
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | Tráfico motorizado, vehículos lentos, ciclistas |
| **Clase de alumbrado** | S3 |
| **Tránsito de peatones** | Normal |
| **Reconocimiento Facial** | Necesario |
| **Riesgo de criminalidad** | Alto |
| **Grado de luminancia del entorno** | Medio (entorno urbano) |

- Calzada:
  - Anchura: 8 m + dos carriles de aparcamiento en línea a cada lado de la calzada de 2 m
  - Situación de proyecto: D3-D4

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **5 < v ≤ 30 km/h** |
| **Usuario principal** | Tráfico motorizado, vehículos lentos, ciclistas |
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | Peatones |
| **Clase de alumbrado** | S3 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

| | |
|---|---|
| **IMD** | ≤ 7.000 |
| **Separación de calzadas** | No |
| **Grado de luminancia del entorno** | Medio (entorno urbano) |

- Acera 2:
  - Anchura: 6 m
  - Situación de proyecto: E1

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **≤ 5 km/h** |
| **Usuario principal** | Peatón |
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | Tráfico motorizado, vehículos lentos, ciclistas |
| **Clase de alumbrado** | S3 |
| **Tránsito de peatones** | Normal |
| **Reconocimiento Facial** | Necesario |
| **Riesgo de criminalidad** | Alto |
| **Grado de luminancia del entorno** | Medio (entorno urbano) |

## Vial 3: Carrer Gabriel Roca (Calle residencial)

- Aceras:
  - Anchura: 2,9 m
  - Situación de proyecto: E1

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **≤ 5 km/h** |
| **Usuario principal** | Peatón |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | |
|---|---|
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | Tráfico motorizado, vehículos lentos, ciclistas |
| **Clase de alumbrado** | S4 |
| **Tránsito de peatones** | Normal |
| **Reconocimiento Facial** | Necesario |
| **Riesgo de criminalidad** | Alto |
| **Grado de luminancia del entorno** | Medio (entorno urbano) |

- Calzada:
  - Anchura: 6 m
  - Situación de proyecto: D3-D4

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **5 < v ≤ 30 km/h** |
| **Usuario principal** | Tráfico motorizado, vehículos lentos, ciclistas |
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | Peatones |
| **Clase de alumbrado** | S4 |
| **IMD** | ≤ 7.000 |
| **Separación de calzadas** | No |
| **Grado de luminancia del entorno** | Medio (entorno urbano) |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## Vial 4: Vial acceso estación marítima

- Acera 1:
  - Anchura: 4,5 m
  - Situación de proyecto: E1

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **≤ 5 km/h** |
| **Usuario principal** | Peatón |
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | Tráfico motorizado, vehículos lentos, ciclistas |
| **Clase de alumbrado** | S4 |
| **Tránsito de peatones** | Normal |
| **Reconocimiento Facial** | Necesario |
| **Riesgo de criminalidad** | Alto |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (entorno portuario) |

- Calzada 1:
  - Anchura: 4,5 m
  - Situación de proyecto: D3-D4

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **5 < v ≤ 30 km/h** |
| **Usuario principal** | Tráfico motorizado, vehículos lentos, ciclistas |
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | Peatones |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | |
|---|---|
| **Clase de alumbrado** | S3 |
| **IMD** | ≥ 7.000 |
| **Separación de calzadas** | No |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (entorno portuario) |

- Calzada 2:
  - Anchura: 8 m
  - Situación de proyecto: D3-D4

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **5 < v ≤ 30 km/h** |
| **Usuario principal** | Tráfico motorizado, vehículos lentos, ciclistas |
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | Peatones |
| **Clase de alumbrado** | S3 |
| **IMD** | ≥ 7.000 |
| **Separación de calzadas** | No |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (entorno portuario) |

## Vial 5: Vial acceso puerto (entrada)

- Aceras:
  - Anchura: 2,5 m
  - Situación de proyecto: E1

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **≤ 5 km/h** |
| **Usuario principal** | Peatón |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | |
|---|---|
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | Tráfico motorizado, vehículos lentos, ciclistas |
| **Clase de alumbrado** | S4 |
| **Tránsito de peatones** | Normal |
| **Reconocimiento Facial** | Necesario |
| **Riesgo de criminalidad** | Alto |
| **Grado de luminancia del entorno** | Medio (entorno urbano) |

- Calzada :
  - Anchura: 16 m
  - Situación de proyecto: D3-D4

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **5 < v ≤ 30 km/h** |
| **Usuario principal** | Tráfico motorizado, vehículos lentos, ciclistas |
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | Peatones |
| **Clase de alumbrado** | S3 |
| **IMD** | ≥ 7.000 |
| **Separación de calzadas** | No |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (entorno portuario) |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## Vial 6: Vial acceso puerto (Carrer del Moll Comercial)

- Calzada :
  - Anchura: 12 m
  - Situación de proyecto: D3-D4

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **5 < v ≤ 30 km/h** |
| **Usuario principal** | Tráfico motorizado, vehículos lentos, ciclistas |
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | Peatones |
| **Clase de alumbrado** | S3 |
| **IMD** | ≥ 7.000 |
| **Separación de calzadas** | No |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (entorno portuario) |

## Vial 7: Vial acceso puerto (explanada tráfico medio/pesado)

- Calzada :
  - Anchura: 12 m
  - Situación de proyecto: D3-D4

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **5 < v ≤ 30 km/h** |
| **Usuario principal** | Tráfico motorizado, vehículos lentos, ciclistas |
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | Peatones |
| **Clase de alumbrado** | S3 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

| | |
|---|---|
| **IMD** | ≥ 7.000 |
| **Separación de calzadas** | No |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (entorno portuario) |

**Parking Cofradía de pescadores**

- Dimensiones evaluación: 1.050 $m^2$
- Situación de proyecto: D1-D2

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **5 < v ≤ 30 km/h** |
| **Usuario principal** | Tráfico motorizado, vehículos lentos |
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | - |
| **Clase de alumbrado** | CE4 |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (entorno portuario) |

**Parking Estación marítima**

- Dimensiones evaluación: 1.550 $m^2$
- Situación de proyecto: D1-D2

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **5 < v ≤ 30 km/h** |
| **Usuario principal** | Tráfico motorizado, vehículos lentos |
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | - |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

| | |
|---|---|
| **Clase de alumbrado** | CE4 |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (entorno portuario) |

## Zona 1: Muelle pesquero

- Superficie de evaluación: 3.650 $m^2$
- Situación de proyecto: 5.4.4 - Manipulación, carga y descarga de mercancía (según Guía de Gestión Energética en Puertos)

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **v ≤ 5 km/h** |
| **Usuario principal** | Tráfico motorizado, vehículos lentos |
| **Otros usuarios autorizados** | Peatón |
| **Usuario excluido** | - |
| **Clase de alumbrado** | Manipulación, carga y descarga de mercancías |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (entorno portuario) |

## Zona 2: Ampliación Muelles de Poniente 1ª alineación

- Superficie de evaluación: 1.090 $m^2$
- Situación de proyecto: 5.4.5 - Área de pasajeros en puertos de pasajeros (según Guía de Gestión Energética en Puertos)

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **≤ 5 km/h** |
| **Usuario principal** | Peatón |
| **Otros usuarios autorizados** | - |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| | |
|---|---|
| **Usuario excluido** | Tráfico motorizado, vehículos lentos, ciclistas |
| **Clase de alumbrado** | Áreas de pasajeros en puertos de pasajeros |
| **Tránsito de peatones** | Alto |
| **Reconocimiento Facial** | Necesario |
| **Riesgo de criminalidad** | Alto |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (entorno portuario) |

**Zona 3: Ampliación Muelles de Poniente 2ª y 3ª alineación**

- Superficie de evaluación: 3.175 $m^2$
- Situación de proyecto: 5.4.4 - Manipulación, carga y descarga de mercancía (según Guía de Gestión Energética en Puertos)

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **v ≤ 5 km/h** |
| **Usuario principal** | Tráfico motorizado, vehículos lentos |
| **Otros usuarios autorizados** | Peatón |
| **Usuario excluido** | - |
| **Clase de alumbrado** | Manipulación, carga y descarga de mercancías |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (entorno portuario) |

**Zona 4: Parking/Zona de acopio**

- Superficie de evaluación: 30.240 $m^2$
- Situación de proyecto: 5.4.4 - Manipulación, carga y descarga de mercancía (según Guía de Gestión Energética en Puertos)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **≤ 5 km/h** |
| **Usuario principal** | Tráfico medio y pesado |
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | Peatón |
| **Clase de alumbrado** | Manipulación, carga y descarga de mercancías |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (entorno portuario) |

**Zona 5: Zona de espera/embarque de vehículos**

- Superficie de evaluación: 8.230m$^2$
- Situación de proyecto: 5.1.2 - Área de tráfico para vehículos que se desplazan lentamente (máx. 10 km/h), como camiones y excavadoras (según Guía de Gestión Energética en Puertos)

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **5 < v ≤ 30 km/h** |
| **Usuario principal** | Tráfico motorizado, vehículos lentos, ciclistas |
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | Peatones |
| **Clase de alumbrado** | Áreas de tráfico para vehículos que se desplazan lentamente (máx. 10 km/h) como camiones y excavadoras |
| **IMD** | ≥ 7.000 |
| **Separación de calzadas** | No |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (entorno portuario) |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

## Zona 6: Explanada tráfico medio/pesado

- Superficie de evaluación: 12.550 $m^2$
- Situación de proyecto: 5.4.4 - Manipulación, carga y descarga de mercancía (según Guía de Gestión Energética en Puertos)

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **≤ 5 km/h** |
| **Usuario principal** | Tráfico medio y pesado |
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | Peatón |
| **Clase de alumbrado** | Manipulación, carga y descarga de mercancías |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (entorno portuario) |

## Zona 7: Explanada chatarra

- Superficie de evaluación: 10.550 $m^2$
- Situación de proyecto: 5.4.4 - Manipulación, carga y descarga de mercancía (según Guía de Gestión Energética en Puertos)

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **≤ 5 km/h** |
| **Usuario principal** | Tráfico medio y pesado |
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | Peatón |
| **Clase de alumbrado** | Manipulación, carga y descarga de mercancías |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (entorno portuario) |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

## Zona 8: Muelle de Poniente 1ª y 2ª alineación

- Superficie de evaluación: 4.535 $m^2$
- Situación de proyecto: 5.4.4 - Manipulación, carga y descarga de mercancía (según Guía de Gestión Energética en Puertos)

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **≤ 5 km/h** |
| **Usuario principal** | Tráfico medio y pesado |
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | Peatón |
| **Clase de alumbrado** | Manipulación, carga y descarga de mercancías |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (entorno portuario) |

## Zona 9: Muelle de Ribera

- Superficie de evaluación: 4.540 $m^2$
- Situación de proyecto: 5.4.4 - Manipulación, carga y descarga de mercancía (según Guía de Gestión Energética en Puertos)

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **≤ 5 km/h** |
| **Usuario principal** | Tráfico medio y pesado |
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | Peatón |
| **Clase de alumbrado** | Manipulación, carga y descarga de mercancías |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (entorno portuario) |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Zona 10: Vial acceso dique de abrigo

- Superficie de evaluación: 1.465 $m^2$
- Situación de proyecto: 5.1.2 - Área de tráfico para vehículos que se desplazan lentamente (máx. 10 km/h), como camiones y excavadoras (según Guía de Gestión Energética en Puertos)

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **5 < v ≤ 30 km/h** |
| **Usuario principal** | Tráfico motorizado, vehículos lentos, ciclistas |
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | Peatones |
| **Clase de alumbrado** | Áreas de tráfico para vehículos que se desplazan lentamente (máx. 10 km/h) como camiones y excavadoras |
| **IMD** | ≥ 7.000 |
| **Separación de calzadas** | No |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (entorno portuario) |

## Zona 11: Dique de abrigo

- Superficie de evaluación: 8.460 $m^2$
- Situación de proyecto: 5.4.4 - Manipulación, carga y descarga de mercancía (según Guía de Gestión Energética en Puertos)

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **≤ 5 km/h** |
| **Usuario principal** | Tráfico medio y pesado |
| **Otros usuarios autorizados** | - |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | |
|---|---|
| **Usuario excluido** | Peatón |
| **Clase de alumbrado** | Manipulación, carga y descarga de mercancías |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (entorno portuario) |

## Zona 12: Parking camiones/conteiners (zona dique de abrigo)

- Superficie de evaluación: 5.280 $m^2$
- Situación de proyecto: 5.4.4 - Manipulación, carga y descarga de mercancía (según Guía de Gestión Energética en Puertos)

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **≤ 5 km/h** |
| **Usuario principal** | Tráfico medio y pesado |
| **Otros usuarios autorizados** | - |
| **Usuario excluido** | Peatón |
| **Clase de alumbrado** | Manipulación, carga y descarga de mercancías |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (entorno portuario) |

## Zona 13: Placeta Carrer Torrent

- Superficie de evaluación: 1.150 $m^2$
- Situación de proyecto: E1

| | |
|---|---|
| **Velocidad típica de usuario principal** | **≤ 5 km/h** |
| **Usuario principal** | Peatón |
| **Otros usuarios autorizados** | - |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

| | |
|---|---|
| **Usuario excluido** | Tráfico rodado |
| **Clase de alumbrado** | S2 |
| **Grado de luminancia del entorno** | Alto (seguridad nocturna) |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 4. CÁLCULO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Con el procedimiento de cálculo de la eficiencia energética (Ɛ) y las tablas de referencia que se encuentran recogidas tanto en la auditoría previa a este proyecto, como en el anexo R10_Cumplimiento de normativa vigente del mismo obtenemos la eficiencia energética en función del tipo de zona es objeto de estudio. Todas deberán cumplir los requisitos de eficiencia energética mínima, también recogidos en dichos documentos, en función del tipo de alumbrado que tenga, funcional o ambiental.

Como se determina en el anexo R10_Cumplimiento de normativa vigente , es de gran importancia saber que según las indicaciones de la Guía de Gestión Energética de Puertos (Puertos del Estado, Ministerio de Fomento), se considerará en general el alumbrado vial de tipo ambiental en las zonas de actividad portuaria.

## 5. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN.

El flujo hemisférico superior instalado (FHSINST), rendimiento de la luminaria (η), factor de utilización (fu), grado de protección IP, eficacia de la lámpara y demás características relevantes para cada tipo de luminaria, lámpara o equipos auxiliares, deberán ser garantizados por el fabricante mediante una declaración expresa o certificación de laboratorio acreditado.

**Lámparas**

Con excepción de la iluminación navideña y festiva, las lámparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior cumplirán como mínimo con los siguientes requerimientos:

- ✓ 40 lum/W, para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios.
- ✓ Rendimiento luminoso: 65 lum/W, para alumbrado vial, específico y ornamental.
- ✓ Temperatura de color: 2.800 ≤ Tª ≤ 4.000 K

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

**Luminarias**

Las luminarias incluyendo los proyectores, que se instalen en las instalaciones de alumbrado excepto las de alumbrado festivo y navideño, deberán cumplir con los requisitos de la tabla 1 de la ITC-EA-04 respecto a los valores de rendimiento de la luminaria (η) y factor de utilización (fu).

Las luminarias incluyendo los proyectores, que se instalen en las instalaciones de alumbrado excepto las de alumbrado festivo y navideño, deberán cumplir con los requisitos de la tabla 1 respecto a los valores de rendimiento de la luminaria (η) y factor de utilización (fu).

En lo referente al factor de mantenimiento (fm) y al flujo hemisférico superior instalado (FHSINST), cumplirán lo dispuesto en las ITC-EA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

Además, las luminarias deberán elegirse de forma que se cumplan los valores de eficiencia energética mínima, para instalaciones de alumbrado vial y el resto de requisitos para otras instalaciones de alumbrado, según lo establecido en la ITC-EA-01.

# 6. MEDIDAS ADICIONALES ADOPTADAS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO

Las medidas adoptadas para potenciar aún más el ahorro de energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno en horario de tránsito reducido y limitar la luz molesta, se realiza mediante unas vías:

1. Regulación de flujo punto a punto médiate **drivers electrónicos**: los nuevos equipos que se van a instalar llevaran la posibilidad de una regulación punto a punto de 5 niveles que serán programadas según el criterio de propiedad teniendo en cuenta el tránsito de cada uno de los lugares de actuación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Con estas medidas adoptadas se pretende un ahorro de energía, así como reducir emisiones contaminantes en forma de dióxido de carbono en el municipio.

Se deberán mantener los criterios de uniformidad de luminancia / iluminancia y deslumbramiento establecidos en la Instrucción ITC-EA-02.

Asimismo se dispondrá de un sistema de control centralizado Urbilux que permite la programación de ahorro energético, realizar medidas de los parámetros eléctricos (tensión, intensidad, potencia, factor de potencia) y registro de averías y anomalías en la instalación.

1. Aplicación del control punto a punto y/o reducción de potencia, por zona:

    - Viales y aparcamientos: reducción de potencia consumida, por medio de sistema de drivers de diferentes niveles, según programación aplicada en cada luminarias;
    - Muelle Pesquero: control punto a punto en función del programa de operaciones previstas;
    - Ampliación muelle de Poniente, 1º alineación: control punto a punto en función del programa de tránsito de pasajeros;
    - Ampliación muelle de Poniente, 2º y 3º alineaciones: control punto a punto en función del programa de operaciones previstas;
    - Muelle de Poniente: control punto a punto en función del programa de operaciones previstas;
    - Muelle de Ribera: control punto a punto en función del programa de operaciones previstas. Reducción de potencia consumida, por medio de sistema de drivers de diferentes niveles, según programación aplicada en cada luminarias, para garantizar parámetros lumínicos exigidos en los viales internos;
    - Explanada de chatarra: control punto a punto en función del programa de operaciones previstas;

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Muelle adosado del dique de Abrigo: control punto a punto en función del programa de operaciones previstas.
- Aparcamiento camiones y conteiner, zonas dique de Abrigo: control punto a punto en función del programa de operaciones previstas.

## 7. MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Por parte de la Autoritat Portuària de Balears o por contratación directa, se realizará un mantenimiento de la instalación a base de reposición de lámparas averiadas, limpieza de luminarias, revisión de equipos, comprobación de juntas de la luminaria, etc., que garantice el valor del factor de mantenimiento de la instalación.

Se deberá llevar un registro de las operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen las actuaciones realizadas, indicando la persona que las realizó así como la fecha.

Asimismo, se deberá llevar un registro del consumo energético anual, tiempo de encendido y apagado de los puntos de luz, medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria, así como factor de potencia y niveles de iluminación mantenidos.

El registro de las operaciones de mantenimiento de cada instalación, deberá guardarse al menos durante cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

# 8. RESULTADOS ANÁLISIS LUMÍNICO

## 8.1 Vial 1: Carrer Teodor Canet

Objeto de reforma por el proyecto P.O. 133.18.

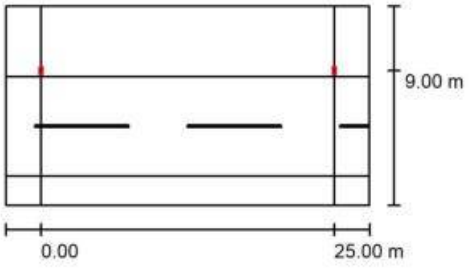
## 8.2 Vial 2: Carrer Gabriel Roca

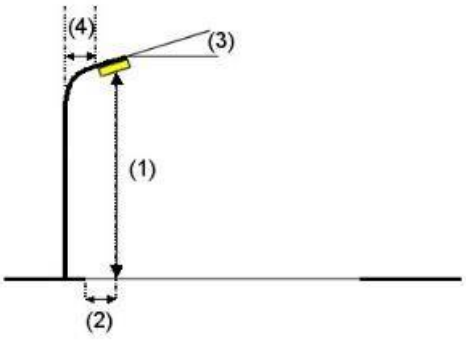
**Perfil de la vía pública**

| | |
|---|---|
| Camino peatonal 1 | (Anchura: 6.000 m) |
| Calzada 1 | (Anchura: 8.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070) |
| Camino peatonal 2 | (Anchura: 2.500 m) |

Factor mantenimiento: 0.80

**Disposiciones de las luminarias**




| | |
|---|---|
| Luminaria: | PHILIPS BGP203 T25 1 xLED54-4S/830 DW10 |
| Flujo luminoso (Luminaria): | 4698 lm |
| Flujo luminoso (Lámparas): | 5400 lm |
| Potencia de las luminarias: | 42.5 W |
| Organización: | unilateral arriba |
| Distancia entre mástiles: | 25.000 m |
| Altura de montaje (1): | 9.000 m |
| Altura del punto de luz: | 8.900 m |
| Saliente sobre la calzada (2): | -0.500 m |
| Inclinación del brazo (3): | 0.0 ° |
| Longitud del brazo (4): | 0.500 m |

Valores máximos de la intensidad lumínica

| | |
|---|---|
| con 70°: | 406 cd/klm |
| con 80°: | 38 cd/klm |
| con 90°: | 0.00 cd/klm |

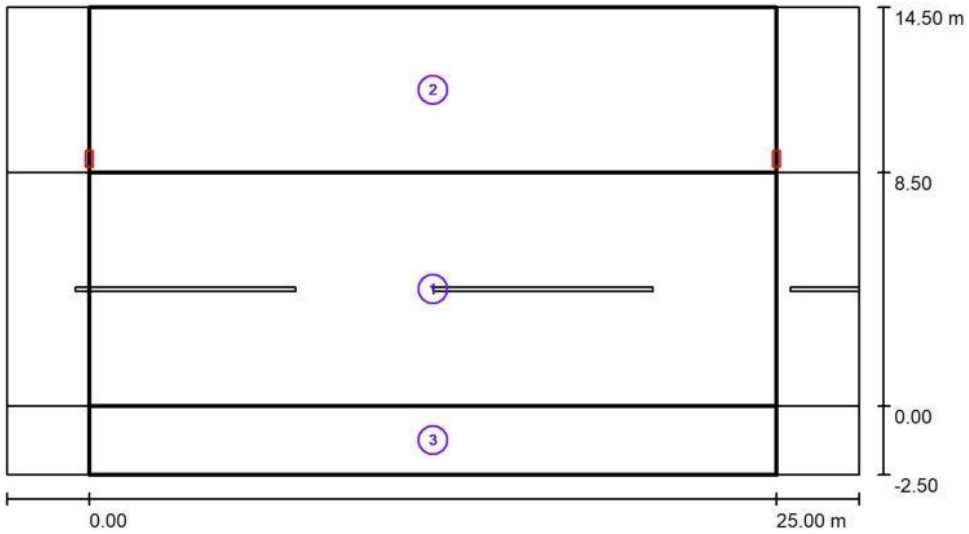
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G4.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO




Factor mantenimiento: 0.80 Escala 1:222

**Lista del recuadro de evaluación**

1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 25.000 m, Anchura: 8.500 m
Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | U0 |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 8.13 | 0.72 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 7.50 | ≥ 0.40 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

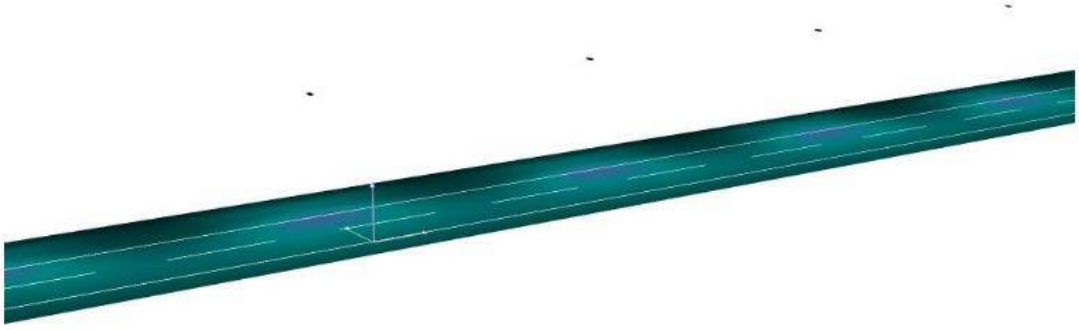
2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 25.000 m, Anchura: 6.000 m
Trama: 10 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 5.51 | 2.52 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 5.00 | ≥ 1.00 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 25.000 m, Anchura: 2.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 5.94 | 5.34 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 5.00 | ≥ 1.00 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO



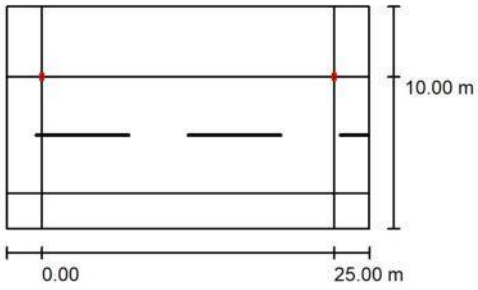

## 8.3 Vial 3: Carrer del Moll Comercial

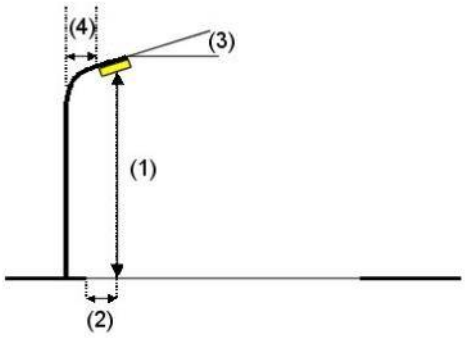
**Perfil de la vía pública**

| | |
|---|---|
| Camino peatonal 1 | (Anchura: 6.000 m) |
| Calzada 1 | (Anchura: 10.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070) |
| Camino peatonal 2 | (Anchura: 3.000 m) |

Factor mantenimiento: 0.85

**Disposiciones de las luminarias**




| | |
|---|---|
| Luminaria: | PHILIPS BGP203 T25 1 xLED54-4S/830 DW10 |
| Flujo luminoso (Luminaria): | 4698 lm |
| Flujo luminoso (Lámparas): | 5400 lm |
| Potencia de las luminarias: | 42.5 W |
| Organización: | unilateral arriba |
| Distancia entre mástiles: | 25.000 m |
| Altura de montaje (1): | 9.000 m |
| Altura del punto de luz: | 8.900 m |
| Saliente sobre la calzada (2): | 0.000 m |
| Inclinación del brazo (3): | 0.0 ° |
| Longitud del brazo (4): | 0.500 m |

Valores máximos de la intensidad lumínica

| | |
|---|---|
| con 70°: | 406 cd/klm |
| con 80°: | 38 cd/klm |
| con 90°: | 0.00 cd/klm |

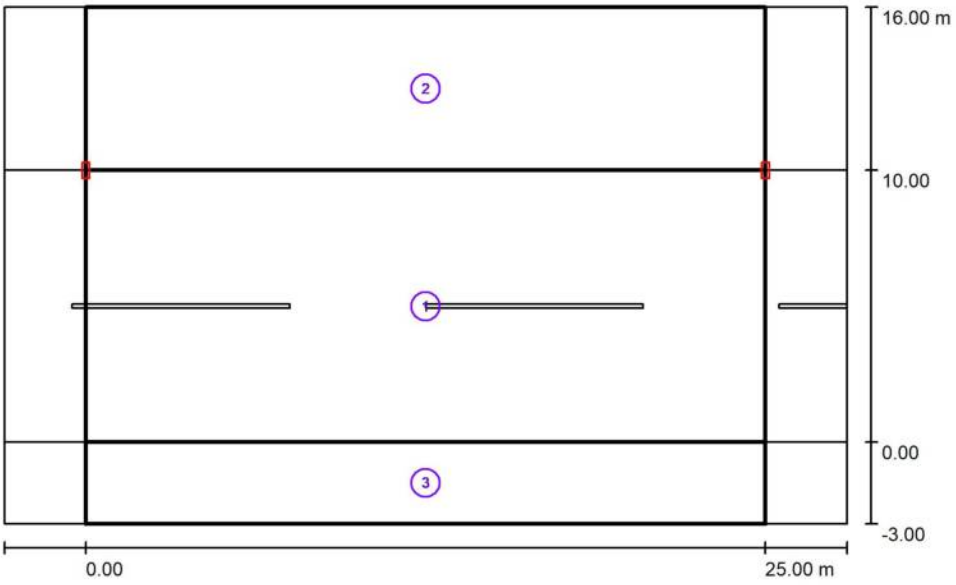
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G4.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO




Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:222

**Lista del recuadro de evaluación**

1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 25.000 m, Anchura: 10.000 m
Trama: 10 x 7 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | U0 |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 8.44 | 0.69 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 7.50 | ≥ 0.40 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 25.000 m, Anchura: 6.000 m
Trama: 10 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 5.42 | 2.29 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 5.00 | ≥ 1.00 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

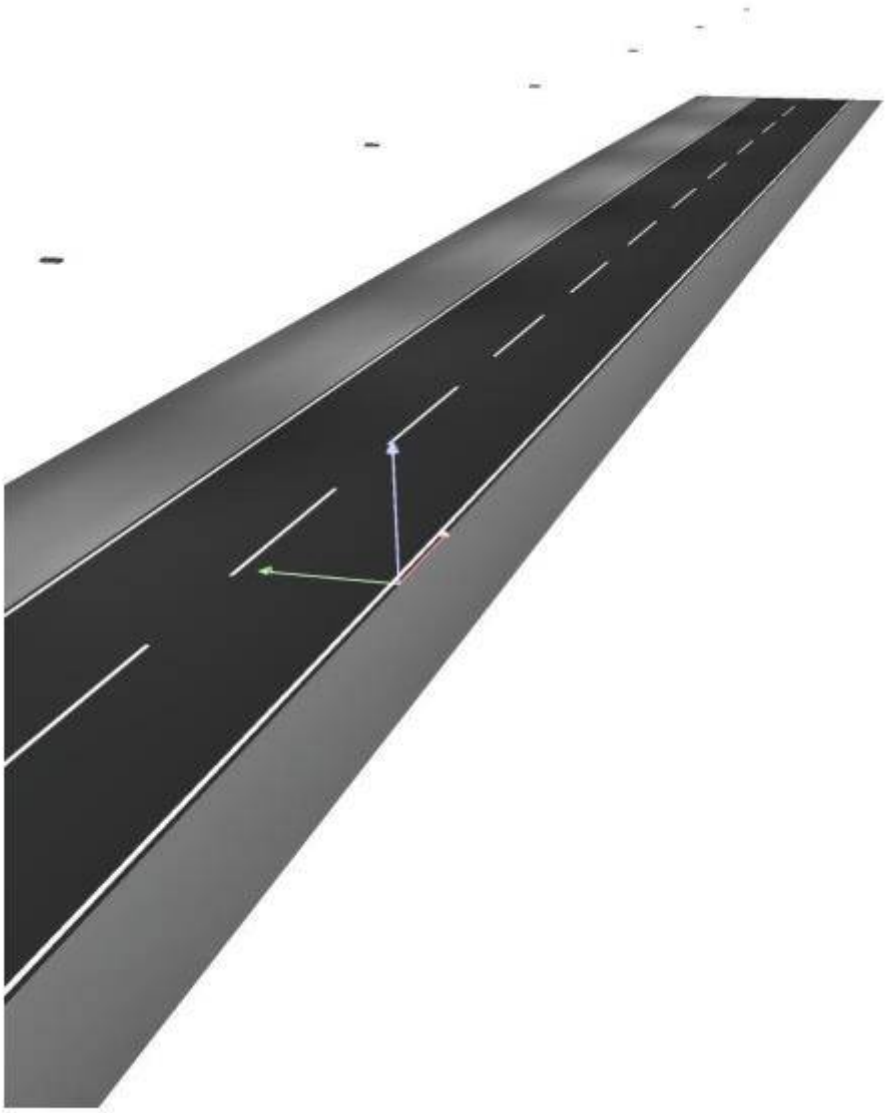
3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 25.000 m, Anchura: 3.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 5.40 | 4.49 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 5.00 | ≥ 1.00 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

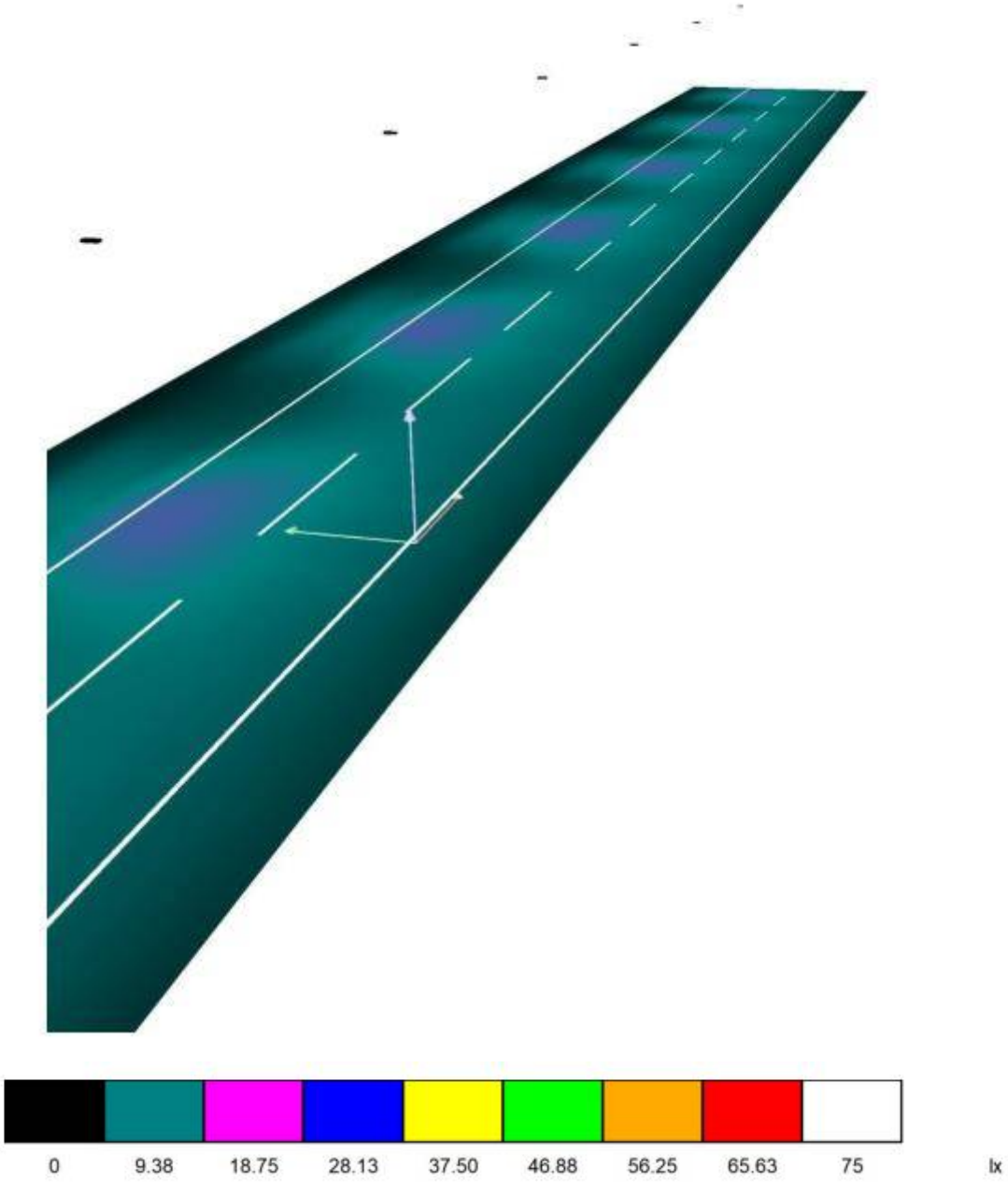
VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

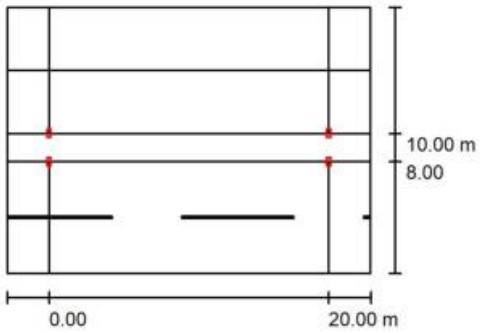
## 8.4 Vial 4: Vial acceso estación marítima

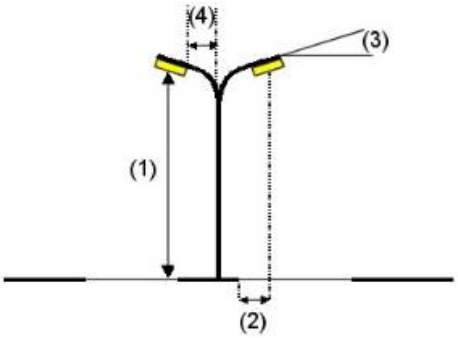
**Perfil de la vía pública**

| | |
|---|---|
| Camino peatonal 2 | (Anchura: 4.500 m) |
| Calzada 2 | (Anchura: 4.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070) |
| Arcén central 1 | (Anchura: 2.000 m, Altura: 0.000 m) |
| Calzada 1 | (Anchura: 8.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070) |

Factor mantenimiento: 0.85

**Disposiciones de las luminarias**




| | |
|---|---|
| Luminaria: | PHILIPS BGP203 T25 1 xLED30-4S/830 DW10 |
| Flujo luminoso (Luminaria): | 2610 lm |
| Flujo luminoso (Lámparas): | 3000 lm |
| Potencia de las luminarias: | 24.0 W |
| Organización: | sobre arcén central |
| Distancia entre mástiles: | 20.000 m |
| Altura de montaje (1): | 7.000 m |
| Altura del punto de luz: | 6.902 m |
| Saliente sobre la calzada (2): | 0.017 m |
| Inclinación del brazo (3): | 12.5 ° |
| Longitud del brazo (4): | 0.996 m |

Valores máximos de la intensidad lumínica

| | |
|---|---|
| con 70°: | 494 cd/klm |
| con 80°: | 277 cd/klm |
| con 90°: | 23 cd/klm |

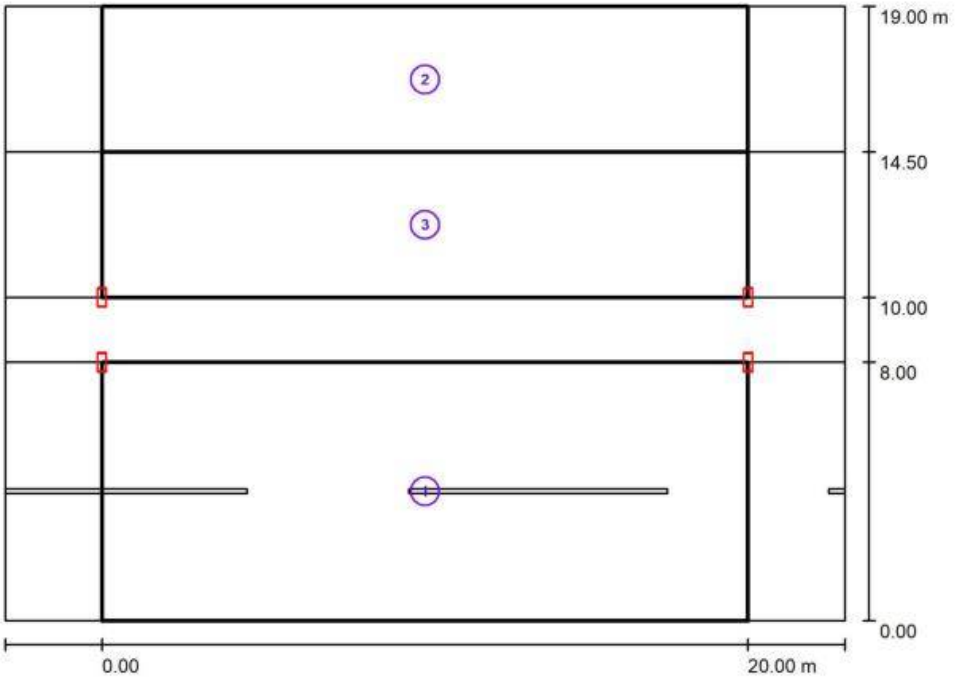
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO




Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:186

**Lista del recuadro de evaluación**

1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 20.000 m, Anchura: 8.000 m
Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | U0 |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 7.51 | 0.72 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 7.50 | ≥ 0.40 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

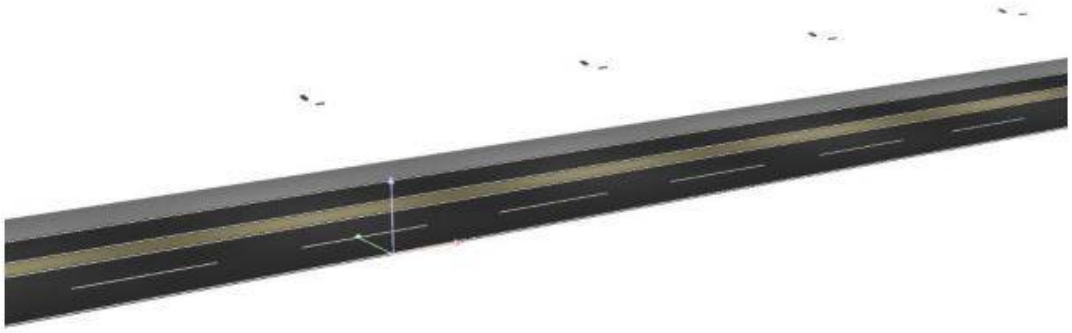
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

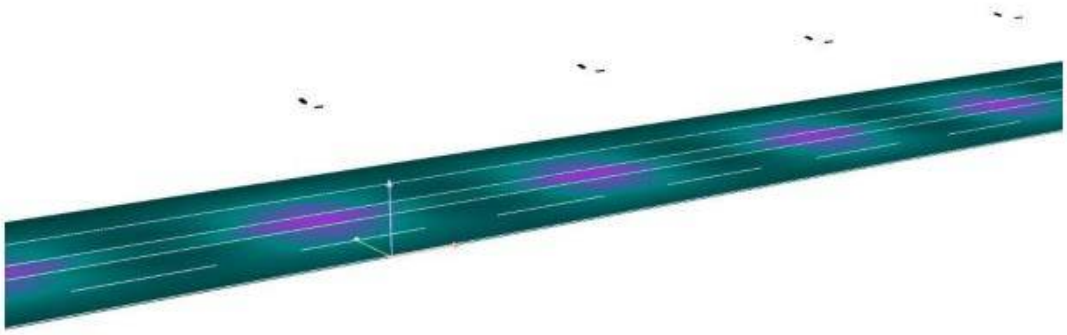
2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 20.000 m, Anchura: 4.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 6.00 | 4.96 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 5.00 | ≥ 1.00 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

3 Recuadro de evaluación Calzada 2
Longitud: 20.000 m, Anchura: 4.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 2.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | U0 |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 8.44 | 0.69 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 7.50 | ≥ 0.40 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

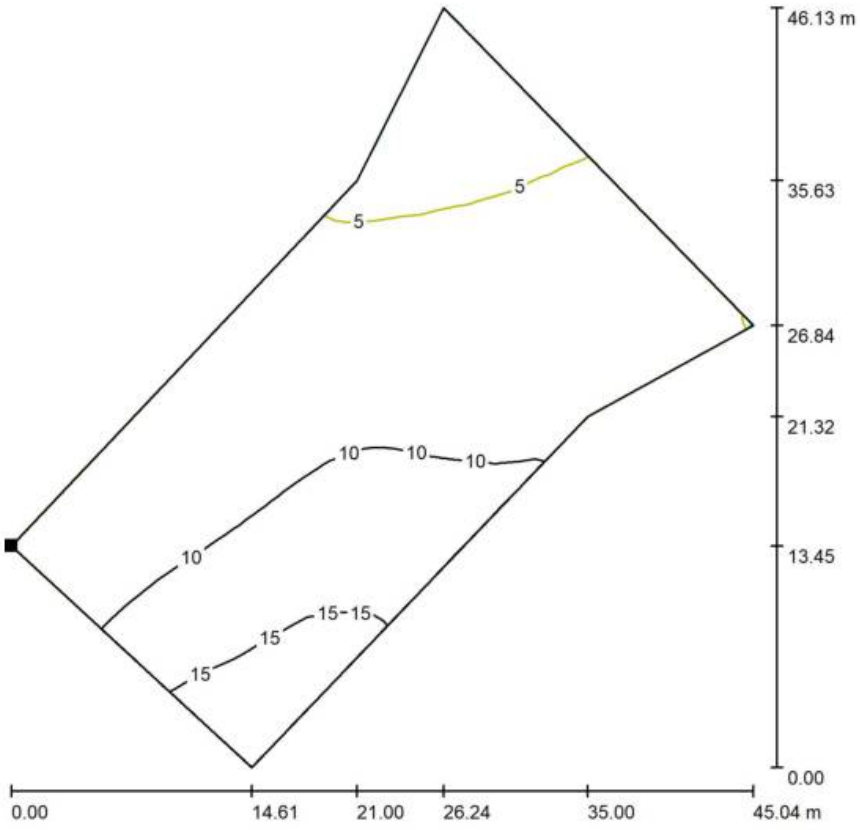




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

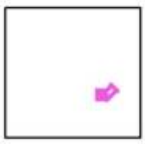



## 8.5 Vial 5: Vial acceso puerto (entrada)




Valores en Lux, Escala 1 : 361

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1012.810 m, 490.712 m, 0.000 m)



Trama: 47 x 17 Puntos

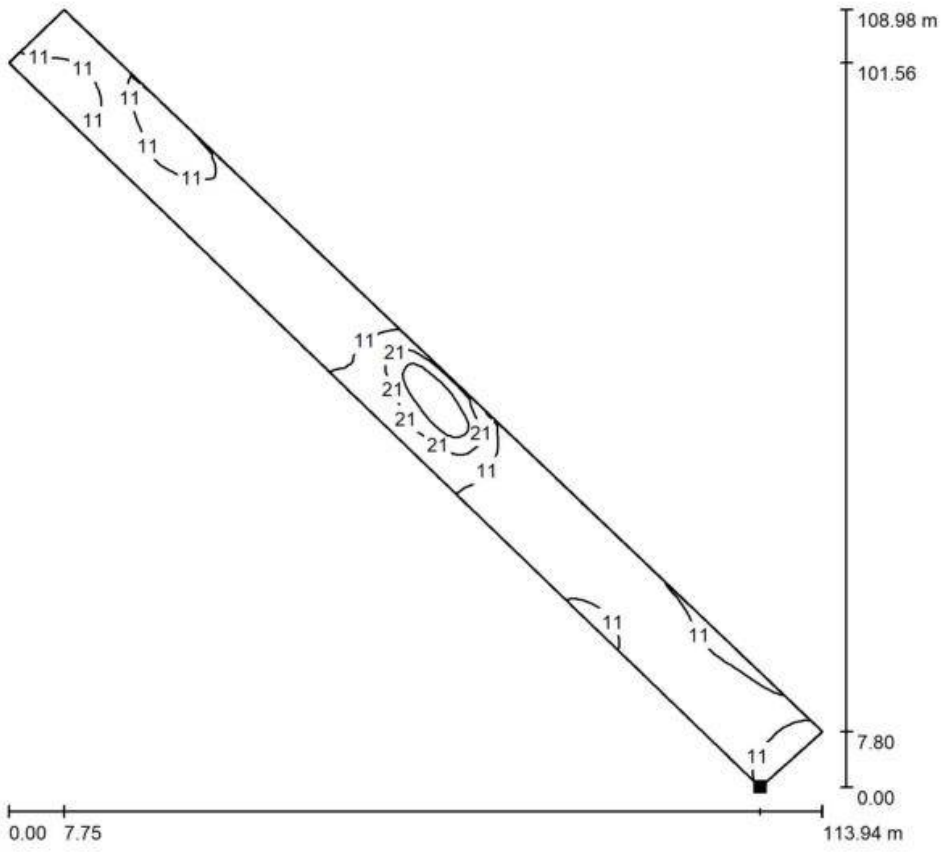
| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 8.86 | 3.55 | 20 | 0.401 | 0.176 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

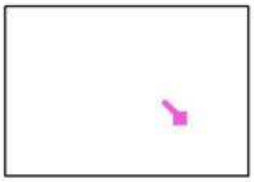
VISADO

## 8.6 Vial 6: Vial acceso puerto (Carrer del Moll Comercial)




Valores en Lux, Escala 1 : 853

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1115.900 m, 363.100 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

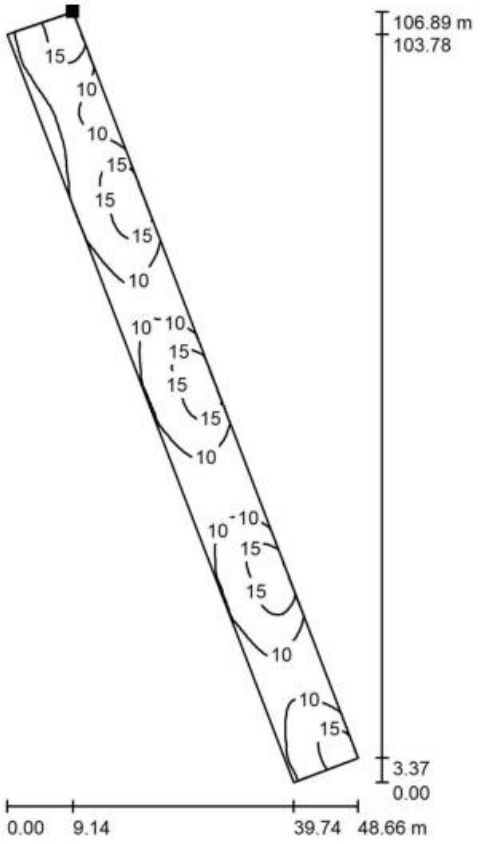
| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 11 | 4.92 | 40 | 0.442 | 0.122 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 8.7 Vial 7: Vial acceso puerto (explanada tráfico medio/pesado)




Valores en Lux, Escala 1 : 836

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1127.000 m, 366.500 m, 0.850 m)



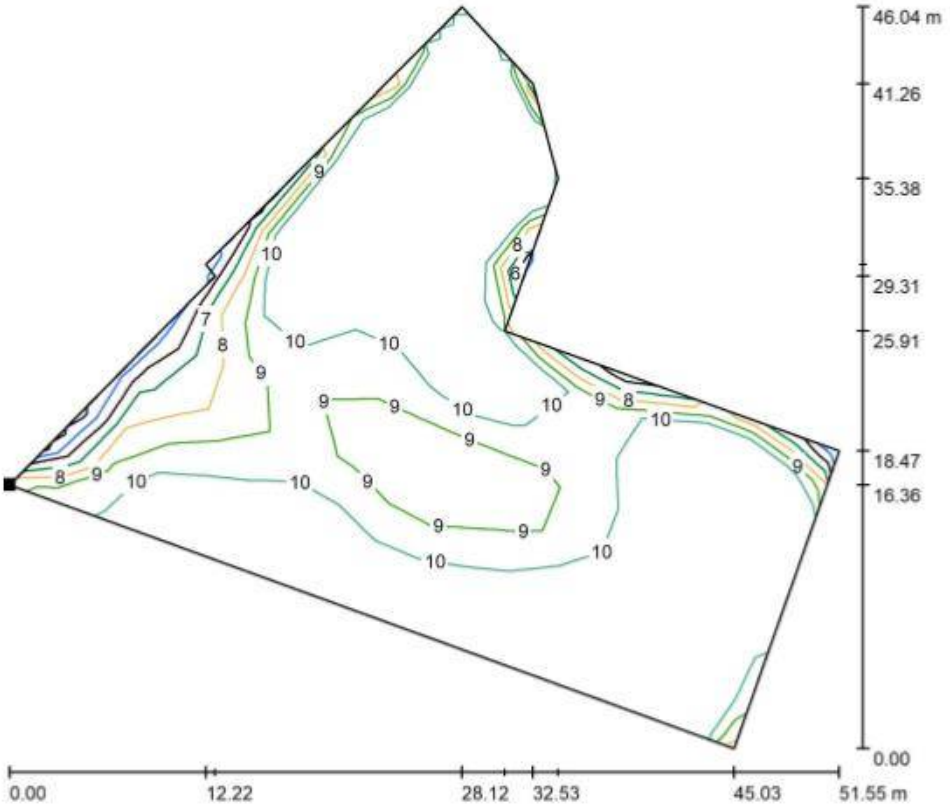
Trama: 128 x 32 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 5.41 | 19 | 0.461 | 0.280 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## 8.8 Parking Cofradía de pescadores

**Puerto de Alcudia / Parking Cofradía pescadores / Isolíneas (E, perpendicular)**




Valores en Lux, Escala 1 : 369

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(576.854 m, 783.884 m, 0.000 m)



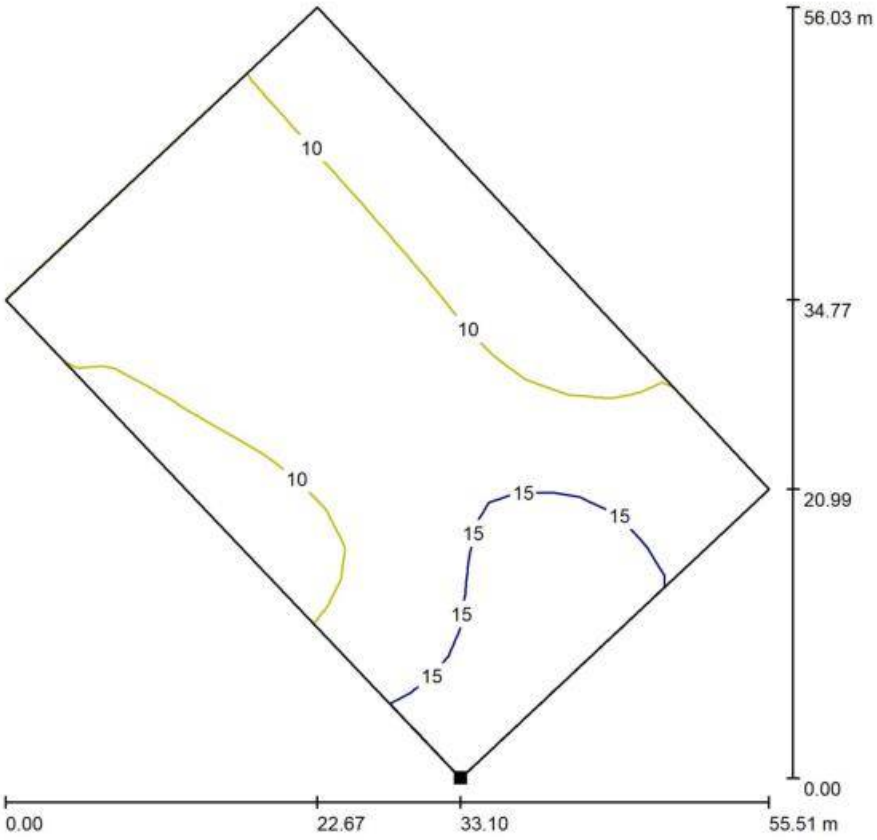
Trama: 17 x 13 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 11 | 6.57 | 18 | 0.590 | 0.357 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

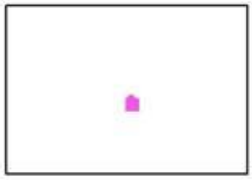
SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

## 8.9 Parking estación marítima




Valores en Lux, Escala 1 : 439

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(813.746 m, 441.168 m, 0.000 m)

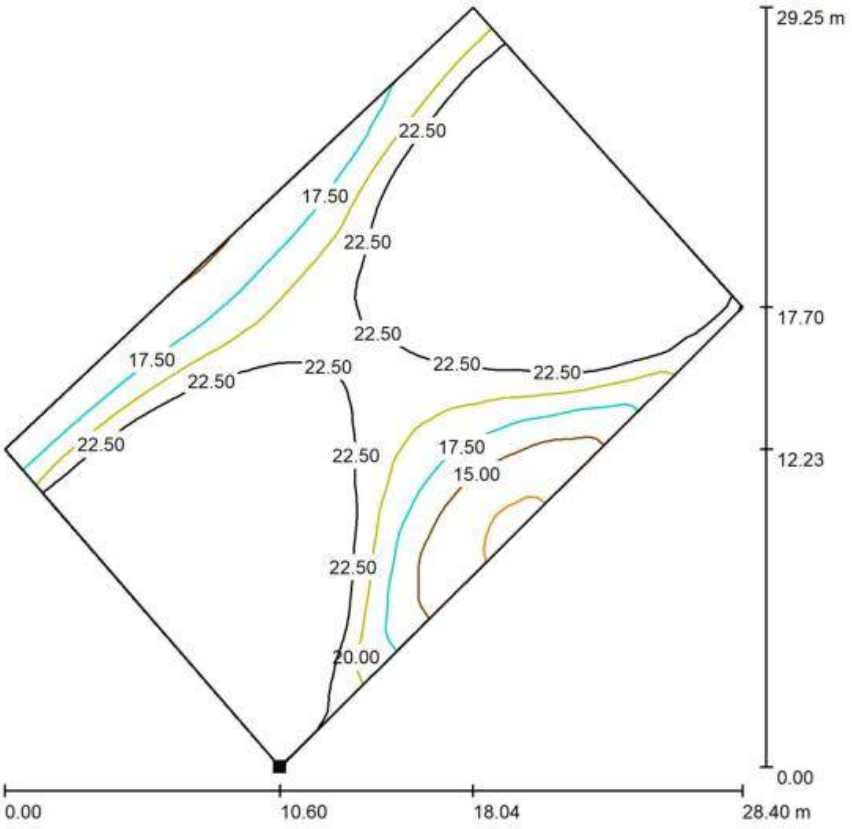


Trama: 16 x 16 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 5.92 | 19 | 0.505 | 0.316 |

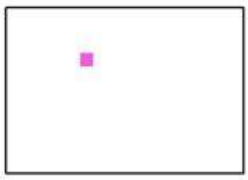
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## 8.10 Zona 1: Muelle pesquero




Valores en Lux, Escala 1 : 229

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(529.424 m, 736.959 m, 0.000 m)

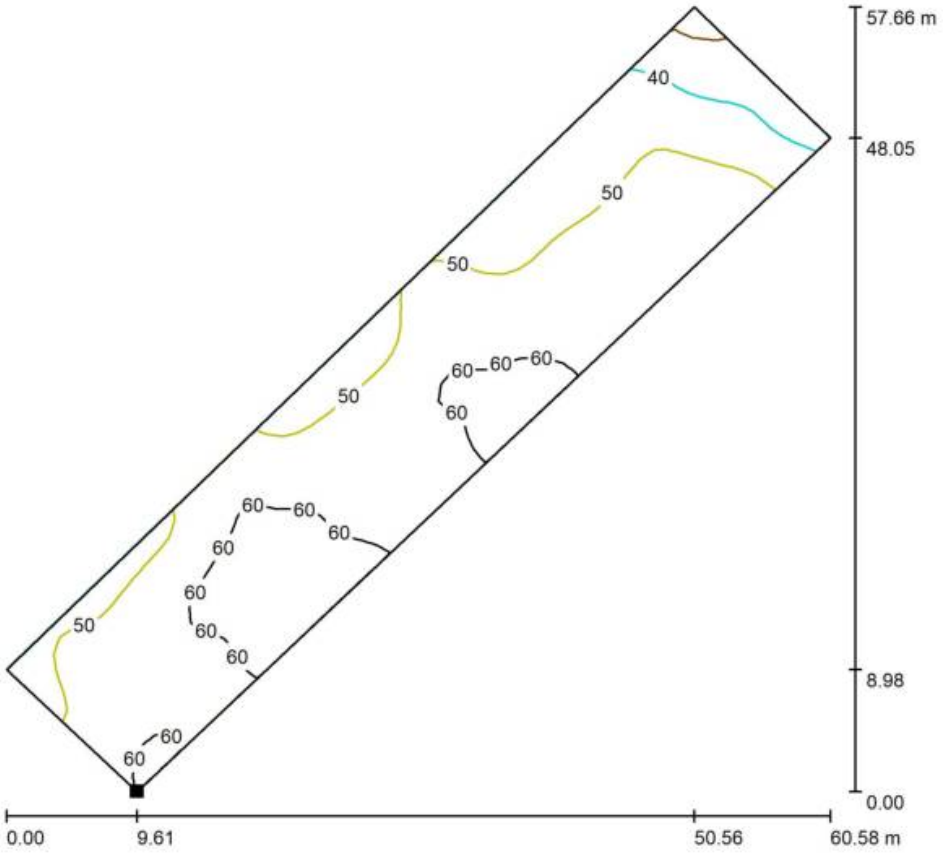


Trama: 64 x 64 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 33 | 12 | 154 | 0.346 | 0.075 |

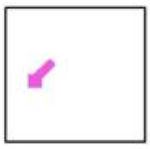
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## 8.11 Zona 2: Ampliación Muelles de Poniente 1ª alineación




Valores en Lux, Escala 1 : 451

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(814.005 m, 537.976 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 16 Puntos

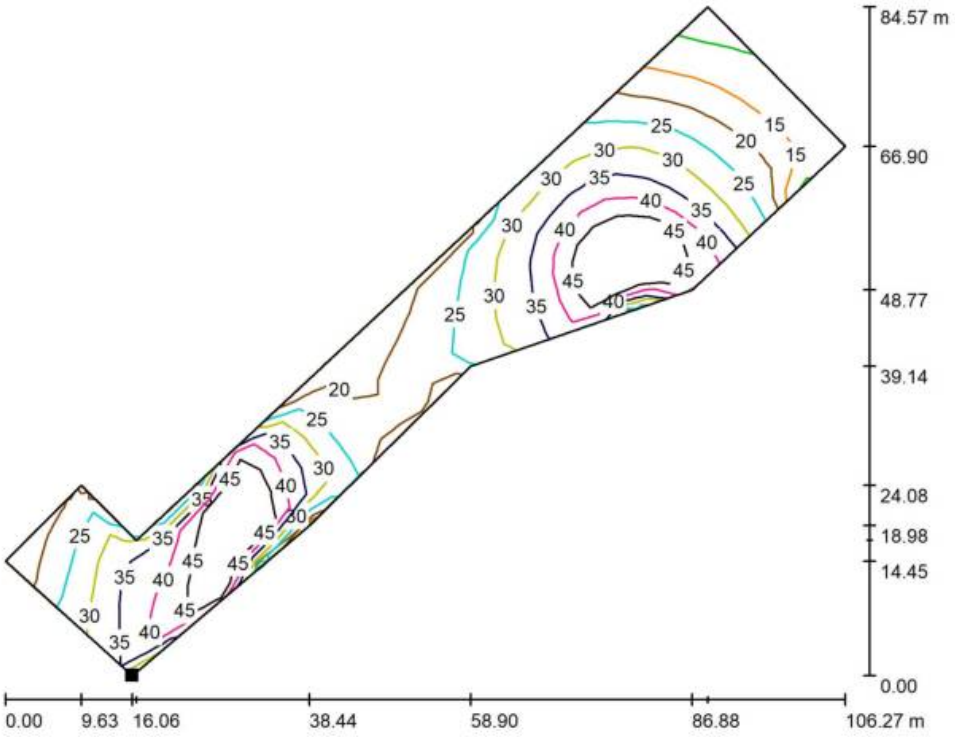
| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 53 | 26 | 69 | 0.494 | 0.379 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

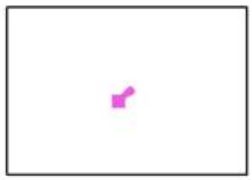
VISADO

## 8.12 Zona 3: Ampliación Muelles de Poniente 2ª y 3ª alineación




Valores en Lux, Escala 1 : 760

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(723.074 m, 470.540 m, 0.000 m)

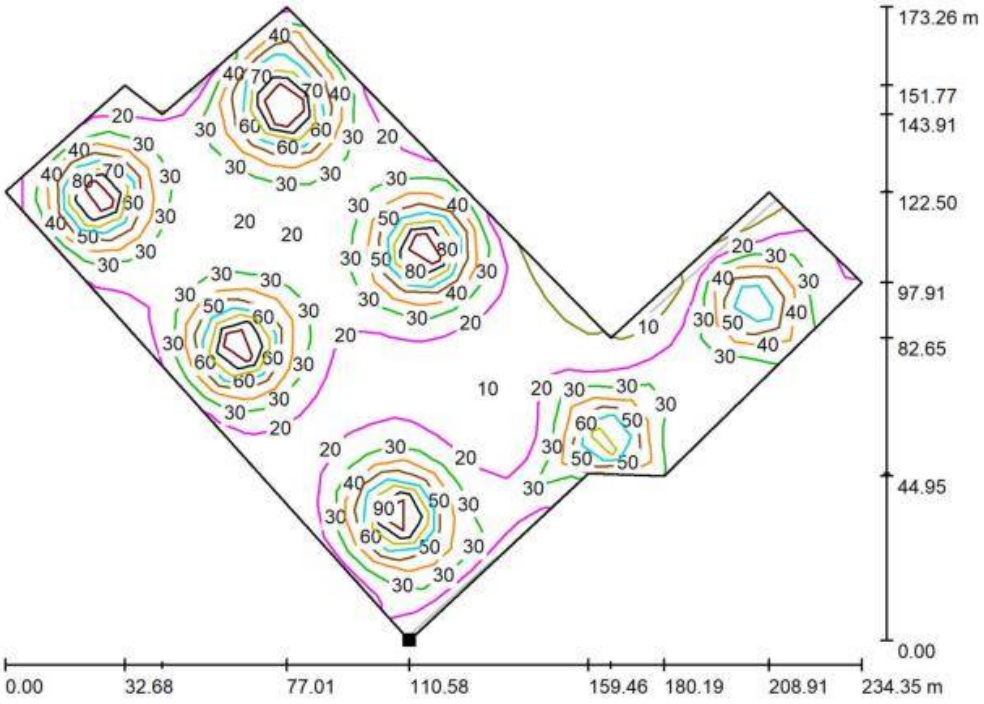


Trama: 37 x 9 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 31 | 7.54 | 58 | 0.244 | 0.131 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## 8.13 Zona 4: Parking/Zona de acopio




Valores en Lux, Escala 1 : 1676

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(776.776 m, 313.598 m, 0.000 m)

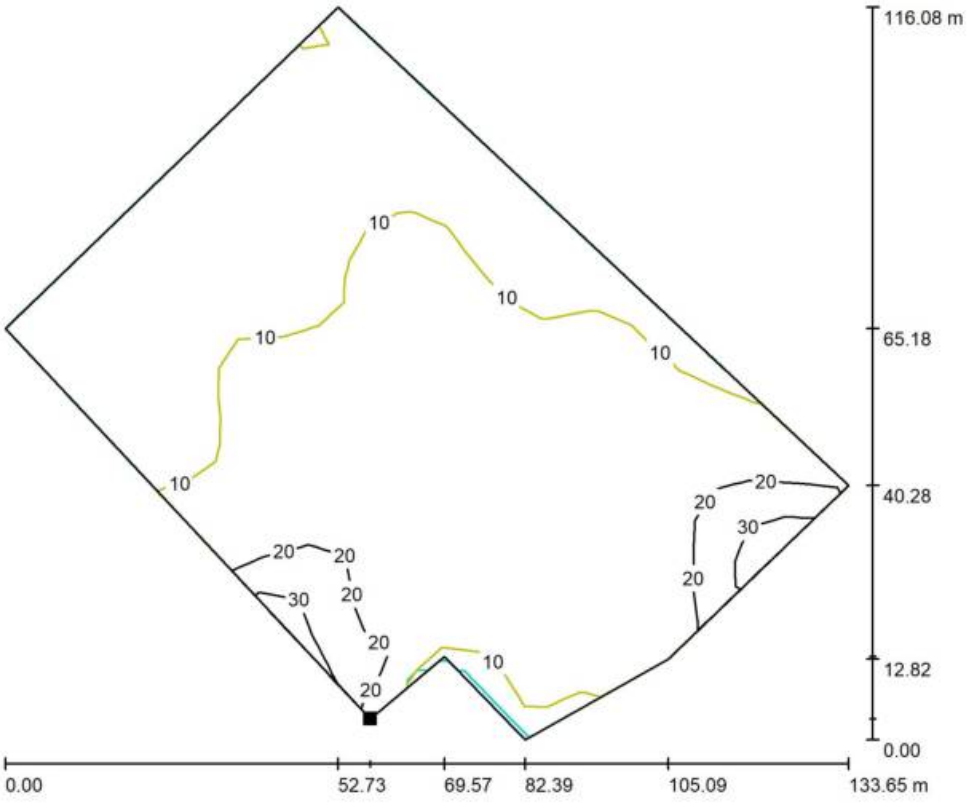


Trama: 25 x 25 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 34 | 8.74 | 136 | 0.258 | 0.064 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## 8.14 Zona 5: Zona de espera/embarque de vehículos




Valores en Lux, Escala 1 : 956

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(936.426 m, 437.932 m, 0.000 m)



Trama: 15 x 21 Puntos

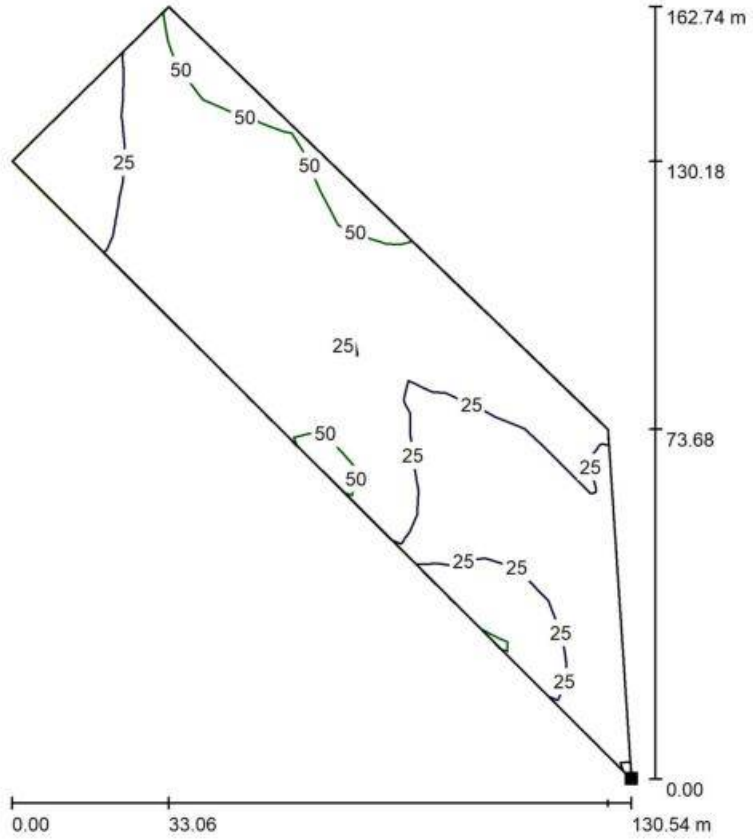
| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 5.23 | 36 | 0.434 | 0.145 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

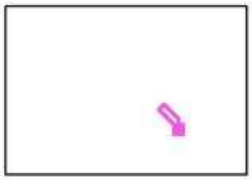
VISADO

## 8.15 Zona 6: Explanada tráfico medio/pesado




Valores en Lux, Escala 1 : 1273

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1114.933 m, 285.856 m, 0.000 m)



Trama: 19 x 13 Puntos

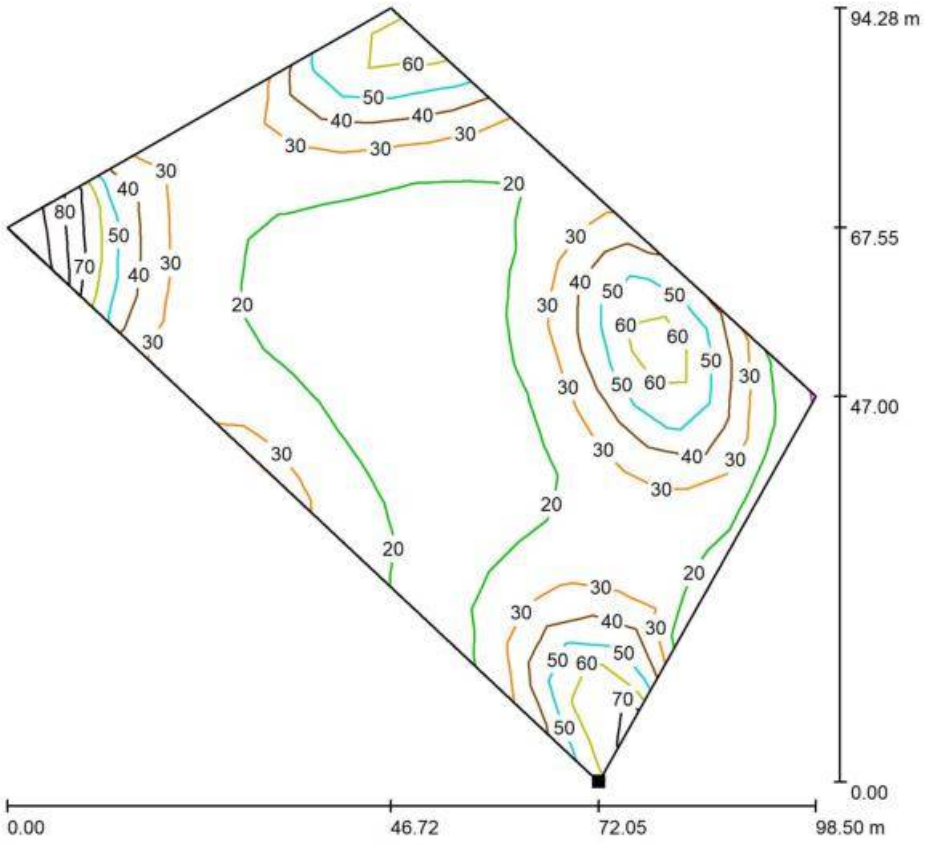
| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 32 | 13 | 72 | 0.427 | 0.187 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 8.16 Zona 7: Explanada chatarra




Valores en Lux, Escala 1 : 738

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1121.050 m, 392.207 m, 0.000 m)



Trama: 21 x 11 Puntos

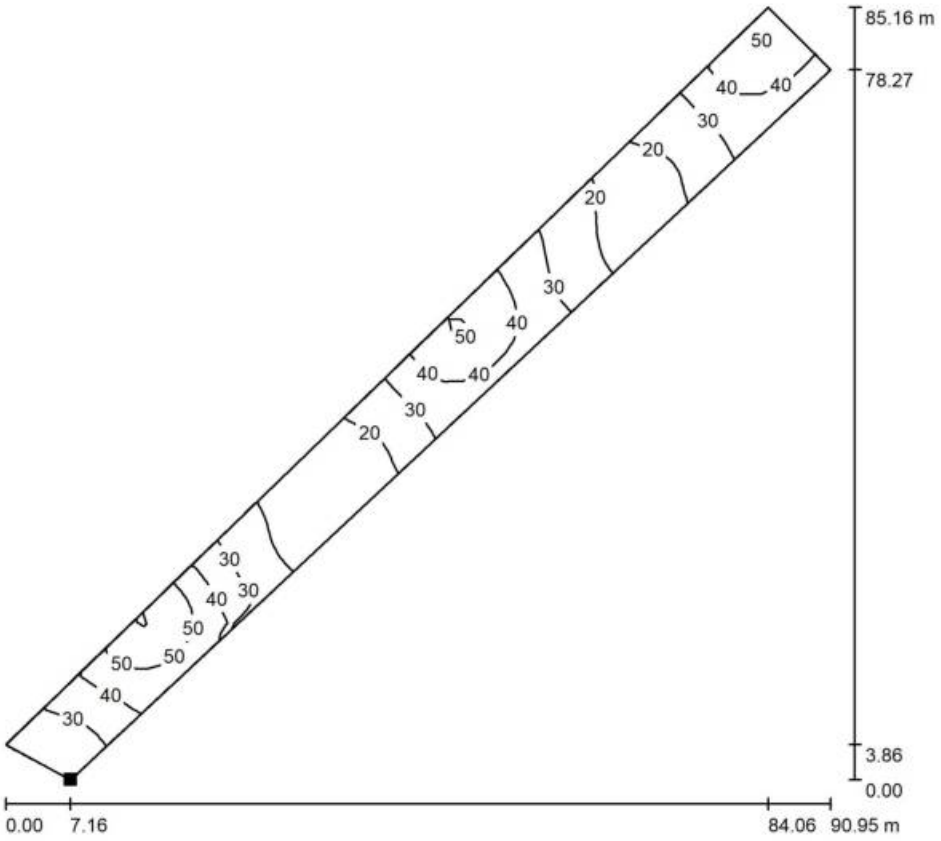
| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 30 | 13 | 94 | 0.420 | 0.134 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 8.17 Zona 8: Muelle de Poniente 1ª y 2ª alineación




Valores en Lux, Escala 1 : 666

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(840.059 m, 329.076 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 8 Puntos

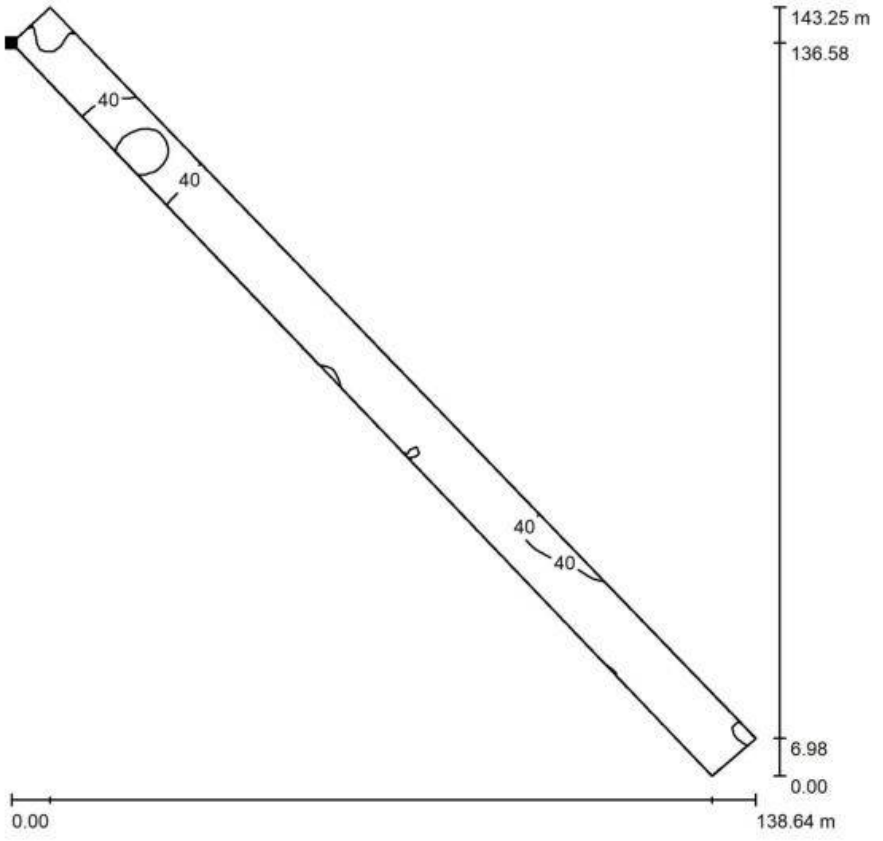
| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 32 | 15 | 62 | 0.461 | 0.235 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

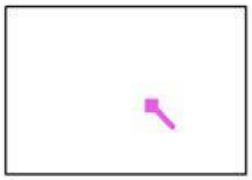
VISADO

## 8.18 Zona 9: Muelle de Ribera




Valores en Lux, Escala 1 : 1121

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(942.216 m, 438.141 m, 0.000 m)



Trama: 169 x 6 Puntos

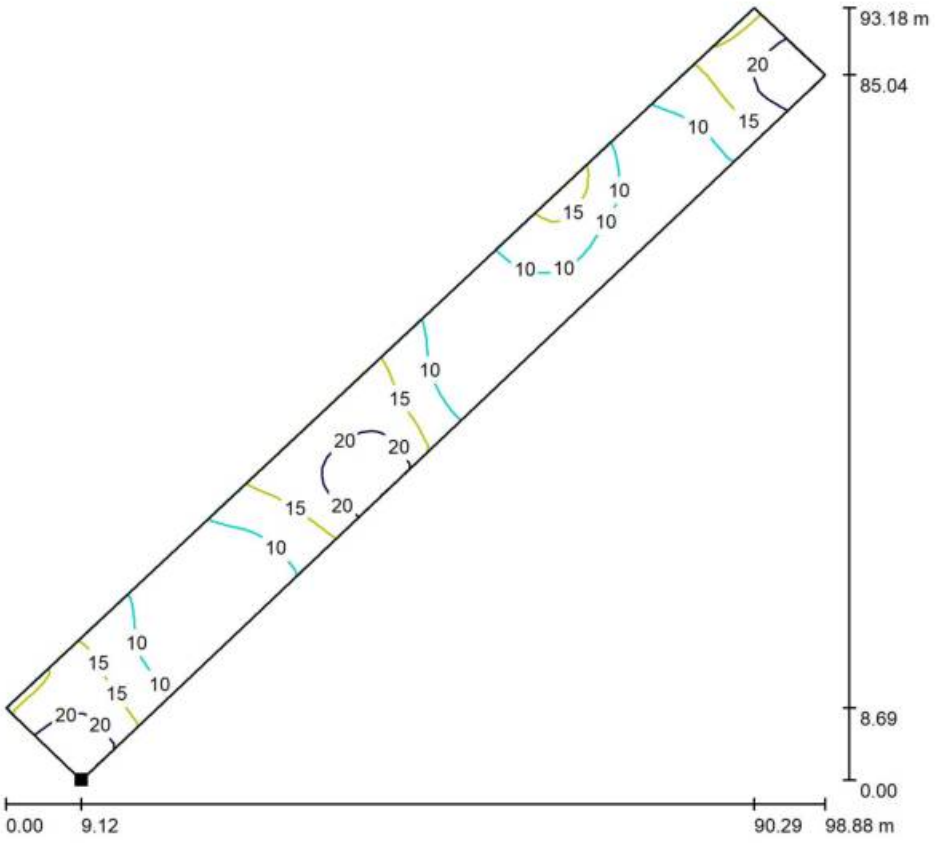
| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 31 | 19 | 72 | 0.616 | 0.263 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 8.19 Zona 10: Vial acceso dique de abrigo




Valores en Lux, Escala 1 : 729

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1107.422 m, 187.945 m, 0.000 m)



Trama: 99 x 9 Puntos

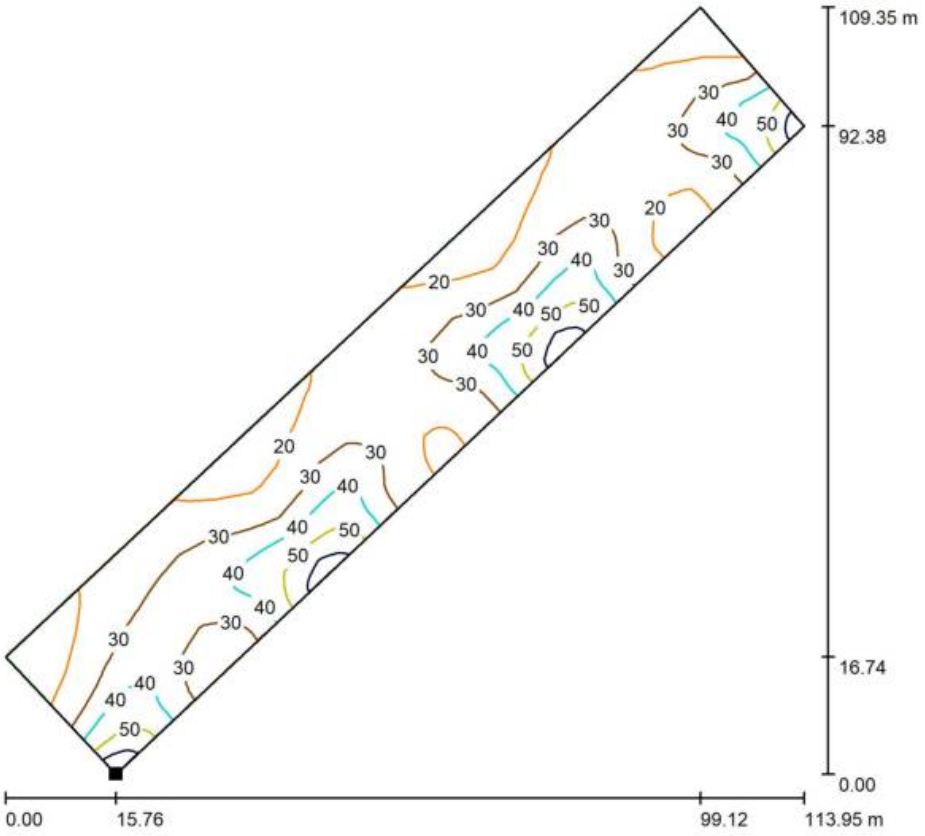
| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 13 | 5.59 | 25 | 0.445 | 0.223 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 8.20 Zona 11: Dique de abrigo




Valores en Lux, Escala 1 : 856

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(970.248 m, 64.297 m, 0.000 m)



Trama: 29 x 29 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 30 | 12 | 69 | 0.393 | 0.170 |

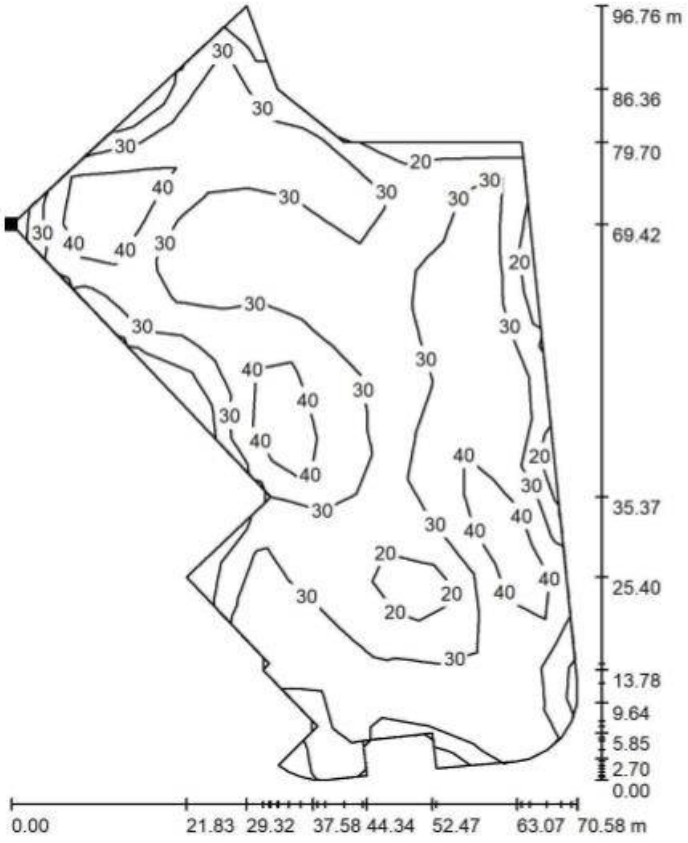
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

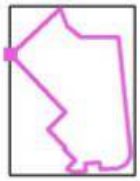
## 8.1 Zona 12: Aparcamiento camiones/conteiners (zona dique abrigo)

**Escena exterior 1 / Aparcamiento camiones / Isolíneas (E, perpendicular)**




Valores en Lux, Escala 1 : 757

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1204.015 m, 296.241 m, 0.850 m)



Trama: 21 x 13 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 32 | 13 | 54 | 0.408 | 0.243 |

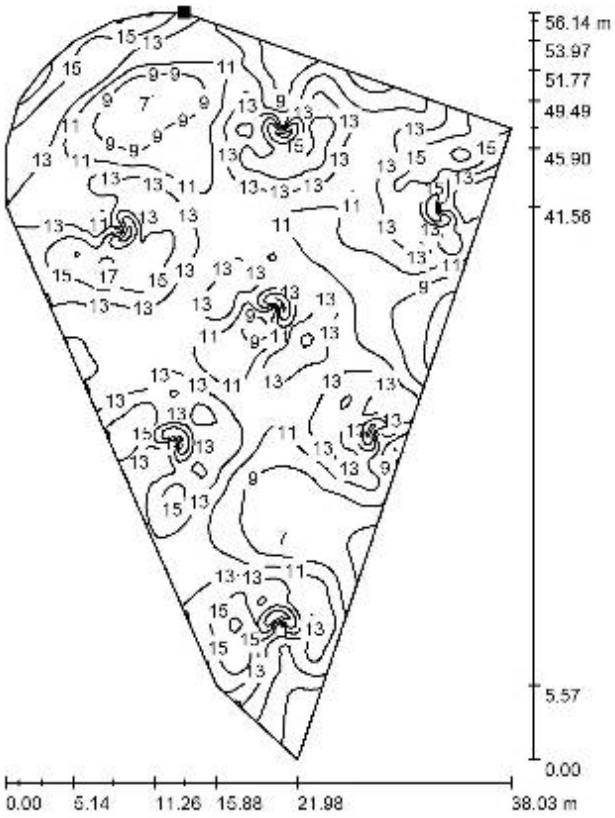
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 8.2 Zona 13: Placeta Carrer Torrent

Puerto de Alcudia / Plaza / **Isolíneas (E, perpendicular)**




Valores en Lux, Escala 1 : 439

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(795.023 m, 727.797 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 5.21 | 21 | 0.432 | 0.251 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

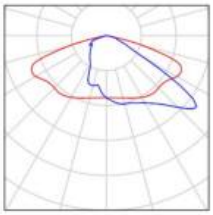
VISADO

# 9. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LUMINARIAS

## 9.1 Luminaria Nº 1: Philips BGP203 T25 DW10 39W o similar

PHILIPS BGP203 T25 1 xLED50-4S/830 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4350 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm
Potencia de las luminarias: 39.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED50-4S/830 (Factor de corrección 1.000).

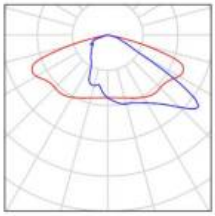




## 9.2 Luminaria Nº 2: Philips BGP203 T25 DW10 42,5W o similar

PHILIPS BGP203 T25 1 xLED54-4S/830 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4698 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5400 lm
Potencia de las luminarias: 42.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED54-4S/830 (Factor de corrección 1.000).

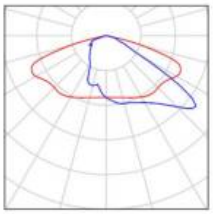




## 9.3 Luminaria Nº 3: Philips BGP203 T25 DW10 24W o similar

PHILIPS BGP203 T25 1 xLED30-4S/830 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2610 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3000 lm
Potencia de las luminarias: 24.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED30-4S/830 (Factor de corrección 1.000).





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

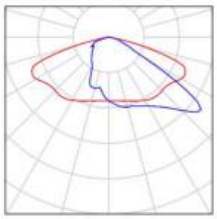
| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 9.4 Luminaria Nº 4: Philips BGP203 T25 DW10 17,4W o similar

PHILIPS BGP203 T25 1 xLED20-4S/830 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1760 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2000 lm
Potencia de las luminarias: 17.4 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 88
Lámpara: 1 x LED20-4S/830 (Factor de corrección 1.000).

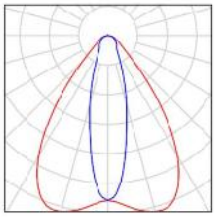




## 9.5 Luminaria Nº 6: Philips BVP650 T25 S 73W o similar

PHILIPS BVP650 T25 1 xLED120-4S/740 S
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 10800 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 12000 lm
Potencia de las luminarias: 73.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 92 99 100 90
Lámpara: 1 x LED120-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

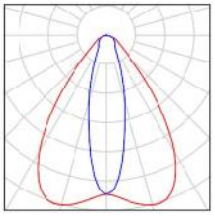




## 9.6 Luminaria Nº 7: Philips BVP650 T25 S 176W o similar

PHILIPS BVP650 T25 1 xLED280-4S/740 S
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 24640 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 28000 lm
Potencia de las luminarias: 176.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 92 99 100 88
Lámpara: 1 x LED280-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



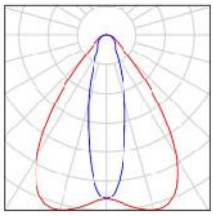


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## 9.7 Luminaria Nº 8: Philips BVP650 T25 S 49W o similar

PHILIPS BVP650 T25 1 xLED80-4S/740 S
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 7200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 8000 lm
Potencia de las luminarias: 49.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 92 99 100 90
Lámpara: 1 x LED80-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

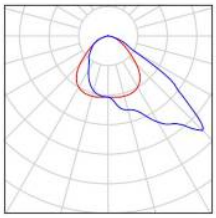




## 9.8 Luminaria Nº 9: Philips BVP650 T25 OFA52 112W o similar

PHILIPS BVP650 T25 1 xLED180-4S/740 OFA52
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 15840 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 18000 lm
Potencia de las luminarias: 112.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 89 99 100 88
Lámpara: 1 x LED180-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

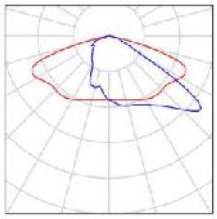




## 9.9 Luminaria Nº 10: Philips BGP204 T25 DW10 95W o similar

PHILIPS BGP204 T25 1 xLED149-4S/740 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 13050 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 15000 lm
Potencia de las luminarias: 95.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED149-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



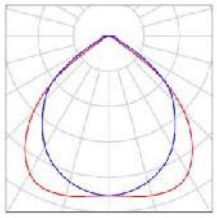


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## 9.10 Luminaria Nº 11: Philips BVP120 S 120W o similar

PHILIPS BVP120 1xLED120/NW S
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 12000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 12000 lm
Potencia de las luminarias: 120.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 64 96 99 100 100
Lámpara: 1 x LED120/NW/- (Factor de corrección 1.000).

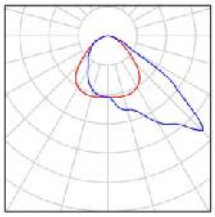




## 9.11 Luminaria Nº 12: Philips BVP650 T25 OFA52 60W o similar

PHILIPS BVP650 T25 1 xLED100-4S/740 OFA52
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 8800 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10000 lm
Potencia de las luminarias: 60.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 89 99 100 88
Lámpara: 1 x LED100-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

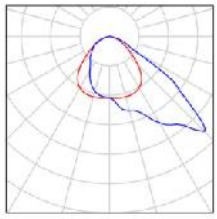




## 9.12 Luminaria Nº 13: Philips BVP650 T25 OFA52 73W o similar

PHILIPS BVP650 T25 1 xLED120-4S/740 OFA52
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 10560 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 12000 lm
Potencia de las luminarias: 73.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 89 99 100 88
Lámpara: 1 x LED120-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



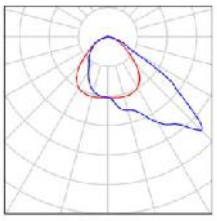


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## 9.13 Luminaria Nº 14: Philips BVP650 T25 OFA52 142W o similar

PHILIPS BVP650 T25 1 xLED220-4S/740 OFA52
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 19140 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 22000 lm
Potencia de las luminarias: 142.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 89 99 100 87
Lámpara: 1 x LED220-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

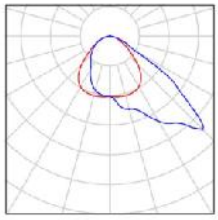




## 9.14 Luminaria Nº 15: Philips BVP650 T25 OFA52 176W o similar

PHILIPS BVP650 T25 1 xLED280-4S/740 OFA52
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 24080 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 28000 lm
Potencia de las luminarias: 176.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 89 99 100 86
Lámpara: 1 x LED280-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

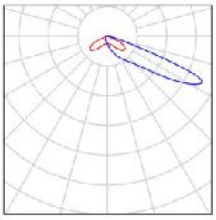




## 9.15 Luminaria Nº 16: Philips BVP650 T25 DX51 255W o similar

PHILIPS BVP650 T25 1 xLED380-4S/740 DX51
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 19000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 38000 lm
Potencia de las luminarias: 255.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 20 57 97 100 50
Lámpara: 1 x LED380-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



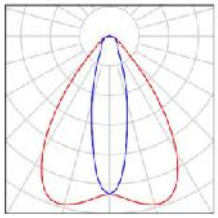


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## 9.16 Luminaria Nº 17: Philips BVP650 T25 S 255W o similar

PHILIPS BVP650 T25 1 xLED380-4S/740 S
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 32680 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 38000 lm
Potencia de las luminarias: 255.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 92 99 100 86
Lámpara: 1 x LED380-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

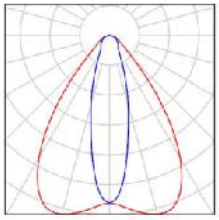




## 9.17 Luminaria Nº 18: Philips BVP650 T25 S 44W o similar

PHILIPS BVP650 T25 1 xLED70-4S/740 S
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6480 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 7200 lm
Potencia de las luminarias: 44.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 92 99 100 90
Lámpara: 1 x LED70-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

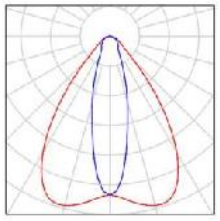




## 9.18 Luminaria Nº 19: Philips BVP651 T25 S 295W o similar

PHILIPS BVP651 T25 1 xLED450-4S/740 S
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 38700 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 45000 lm
Potencia de las luminarias: 295.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 92 99 100 86
Lámpara: 1 x LED450-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



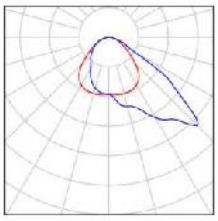


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## 9.19 Luminaria Nº 20: Philips BVP651 T25 OFA52 490W o similar

PHILIPS BVP651 T25 1 xLED700-4S/740 OFA52
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 57400 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 70000 lm
Potencia de las luminarias: 490.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 89 99 100 82
Lámpara: 1 x LED700-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

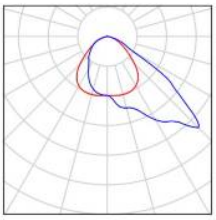




## 9.20 Luminaria Nº 21: Philips BVP650 T25 OFA52 255W o similar

PHILIPS BVP650 T25 1 xLED380-4S/740 OFA52
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 31920 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 38000 lm
Potencia de las luminarias: 255.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 89 99 100 84
Lámpara: 1 x LED380-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

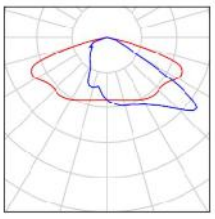




## 9.21 Luminaria Nº 22: Philips BGP203 T25 DW10 51W o similar

PHILIPS BGP203 T25 1 xLED79-4S/740 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6960 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 8000 lm
Potencia de las luminarias: 51.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED79-4S/740 (Factor de corrección 1.000).





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

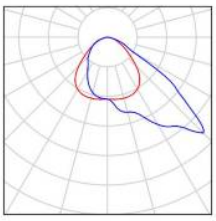
| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 9.22 Luminaria Nº 23: Philips BVP650 T25 OFA52 44W o similar

PHILIPS BVP650 T25 1 xLED70-4S/740 OFA52
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6408 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 7200 lm
Potencia de las luminarias: 44.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 89 99 100 89
Lámpara: 1 x LED70-4S/740 (Factor de corrección 1.000).





## 9.23 Luminaria Nº 24: Carandini S. TNG.DS.L054 60W o similar

C. & G. CARANDINI S. TNG.DS.L054 JNR-H/GC-DS 49 LED
Flujo luminoso (Luminaria): 5335 lm
Flujo luminoso (Lámpara): 5324 lm
Potencia de las luminarias: 60 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 18 62 98 100 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



## 9.24 Luminaria Nº 25: Philips MASTER LEDtubo UO 16W o similar

PHILIPS MAS LEDtube 1200mm UO 16W 868 T8
Flujo luminoso: 2500 lm
Potencia de las luminarias: 16 W
Lámpara: (Factor de corrección 1.000).



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 9.25 Luminaria Nº 26: Philips MASTER LEDtubo UO 24W o similar

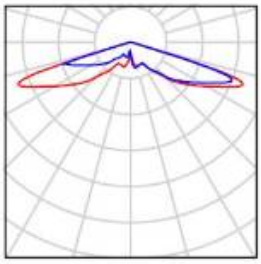
PHILIPS MAS LEDtube 1200mm UO 16W 868 T8
Flujo luminoso: 2500 lm
Potencia de las luminarias: 16 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 18 62 98 100 100
Lámpara: (Factor de corrección 1.000).



## 9.26 Luminaria Nº 27: Philips BPP532 T35 1xGRN30/830 S o similar

PHILIPS BPP532 T35 1xGRN30/830 S
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2340 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3000 lm
Potencia de las luminarias: 25.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 14 45 92 100 78
Lámpara: 1 x GRN30/830/- (Factor de corrección 1.000).





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## 10. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = \frac{1}{I\varepsilon}$$

Como se explica en el anejo R10_Cumplimiento de normativa vigente, en la tabla 4 del RD 1890/2008 se determina la letra en función del rango de valores obtenidos del ICE.

| Calificación Energética | Índice de consumo energético | Índice de Eficiencia Energética |
|---|---|---|
| A | ICE < 0,91 | Iε > 1,1 |
| B | 0,91 ≤ ICE < 1,09 | 1,1 ≥ Iε > 0,92 |
| C | 1,09 ≤ ICE < 1,35 | 0,92 ≥ Iε > 0,74 |
| D | 1,35 ≤ ICE < 1,79 | 0,74 ≥ Iε > 0,56 |
| E | 1,79 ≤ ICE < 2,63 | 0,56 ≥ Iε > 0,38 |
| F | 2,63 ≤ ICE < 5,00 | 0,38 ≥ Iε > 0,20 |
| G | ICE ≥ 5,00 | Iε ≤ 0,20 |

**Tabla 1 Calificación energética de una instalación de alumbrado**

A continuación se desglosa la clasificación energética obtenida para cada Centro de Mando que componen la totalidad de la instalación del Puerto de Alcudia.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Para su cálculo ha sido necesario identificar los tipos zonas existentes y la superficie total iluminada desglosada por la casuística de la vía o área de uso portuario:

- Vial 1: Carrer de Teodor Canet

  Objeto de reforma por el proyecto P.O. 133.18.

- Vial 2: Carrer Gabriel Roca

| "*UNILATERAL*" - LUMINARIA DE *"LED 42,5W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **SUPERFICIE** | **INTERDISTANCIA** | **ANCHURA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| ACERA 1 | 25 | 2,5 | 5,94 | 0,9 | 0,83 |
| CALZADA | 25 | 8,5 | 8,13 | 0,72 | 0,45 |
| ACERA 2 | 25 | 6 | 5,51 | 0,46 | 0,20 |
| **TOTAL** | **25** | **15,8** | **-** | **-** | **-** |

- Vial 3: Carrer del Moll Comercial

| "*UNILATERAL*" - LUMINARIA DE *"LED 42,5W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **SUPERFICIE** | **INTERDISTANCIA** | **ANCHURA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| ACERA 1 | 25 | 3 | 5,4 | 0,83 | 0,67 |
| CALZADA | 25 | 10 | 8,44 | 0,69 | 0,45 |
| ACERA 2 | 25 | 6 | 5,42 | 0,42 | 0,21 |
| **TOTAL** | **25** | **19** | **-** | **-** | **-** |

- Vial 5: Vial acceso estación marítima

| "*CENTRAL* - LUMINARIA DE *"LED 24W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **SUPERFICIE** | **INTERDISTANCIA** | **ANCHURA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| ACERA 1 | 20 | 4,5 | 6 | 0,83 | 0,46 |
| CALZADA 1 | 20 | 4,5 | 8,44 | 0,69 | 0,59 |
| CALZADA 2 | 20 | 8 | 7,51 | 0,72 | 0,38 |
| **TOTAL** | **20** | **17** | **-** | **-** | **-** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- Vial 6: Vial acceso puerto (entrada)

| *"TRESBOLILLO"* - LUMINARIA DE *"LED 17,4W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **INTERDISTANCIA** | **ÁREA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| **TOTAL** | **34** | **2.209,19** | **8,86** | **0,4** | **0,18** |

- Vial 7: Vial acceso puerto (Carrer del Moll Comercial)

| *"BILATERAL"* - LUMINARIA DE *"LED 44W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **INTERDISTANCIA** | **ÁREA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| **TOTAL** | **-** | **1.811,95** | **11** | **0,44** | **0,12** |

- Vial 8: Vial acceso puerto (explanada tráfico medio/pesado)

| *"UNILATERAL"* - LUMINARIA DE *"LED 51W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **INTERDISTANCIA** | **ÁREA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| **TOTAL** | **27** | **1.408,77** | **12** | **0,46** | **0,28** |

- Parking Cofradía de pescadores

| *"PERIMETRAL"* - LUMINARIA DE *"LED 42,5W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **INTERDISTANCIA** | **ÁREA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| **TOTAL** | **-** | **1.055** | **11** | **0,59** | **0,357** |

- Parking Estación marítima

| *"UNILATERAL"* - LUMINARIA DE *"LED 60W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **INTERDISTANCIA** | **ÁREA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| **TOTAL** | **-** | **1.550** | **12** | **0,53** | **0,33** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- Zona 1: Muelle pesquero

| "*UNILATERAL*" - LUMINARIA DE *"LED 95W Y 120W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **INTERDISTANCIA** | **ÁREA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| **TOTAL** | **25** | **3.650** | **33** | **0,35** | **0,08** |

- Zona 2: Ampliación Muelles de Poniente 1ª alineación

| "*UNILATERAL*" - LUMINARIA DE *"LED 112W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **INTERDISTANCIA** | **ÁREA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| **TOTAL** | **20** | **1.090** | **53** | **0,49** | **0,38** |

- Zona 3: Ampliación Muelles de Poniente 2ª y 3ª alineación

| "*UNILATERAL* - LUMINARIA DE *"LED 255W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **INTERDISTANCIA** | **ÁREA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| **TOTAL** | **-** | **3.175** | **33** | **0,28** | **0,16** |

- Zona 4: Parking/Zona de acopio

| "*CENTRAL*" - LUMINARIA DE *"LED 44W Y 176W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **INTERDISTANCIA** | **ÁREA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| **TOTAL** | **-** | **30.240** | **34** | **0,26** | **0,06** |

- Zona 5: Zona de espera/embarque de vehículos

| "*BILATERAL* - LUMINARIA DE *"LED 49W, 73W Y 176W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **INTERDISTANCIA** | **ÁREA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| **TOTAL** | **40** | **8.230** | **12** | **0,43** | **0,15** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Zona 6: Explanada tráfico medio/pesado

| "*BILATERAL*" - LUMINARIA DE *"LED 176W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **INTERDISTANCIA** | **ÁREA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| **TOTAL** | **40** | **12.550** | **32** | **0,43** | **0,19** |

- Zona 7: Explanada chatarra

| "*PERIMETRAL*" - LUMINARIA DE *"LED 176W Y 295W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **INTERDISTANCIA** | **ÁREA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| **TOTAL** | **-** | **10.550** | **30** | **0,42** | **0,13** |

- Zona 8: Muelle de Poniente 1ª y 2ª alineación

| "*UNILATERAL*" - LUMINARIA DE *"LED 142W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **INTERDISTANCIA** | **ÁREA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| **TOTAL** | **45** | **4.535** | **32** | **0,47** | **0,24** |

- Zona 9: Muelle de Ribera

| "*UNILATERAL*" - LUMINARIA DE *"LED 142W, 255W Y 490W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **INTERDISTANCIA** | **ANCHURA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| **TOTAL** | **40** | **4.540** | **31** | **0,61** | **0,25** |

- Zona 10: Vial acceso dique de abrigo

| "*UNILATERAL*" - LUMINARIA DE *"LED 73W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **INTERDISTANCIA** | **ÁREA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| **TOTAL** | **-** | **1.465** | **12** | **0,46** | **0,22** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- Zona 11: Dique de abrigo

| "*UNILATERAL*" - LUMINARIA DE *"LED 255W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **INTERDISTANCIA** | **ÁREA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| **TOTAL** | **47** | **8.460** | **30** | **0,39** | **0,17** |

- Zona 12: Aparcamiento camiones/conteiners (zona dique de abrigo)

| "*UNILATERAL*" - LUMINARIA DE *"LED 255W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **INTERDISTANCIA** | **ÁREA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| **TOTAL** | **-** | **5.280** | **32** | **0,41** | **0,24** |

- Zona 13: Placeta Carrer Torrent

| "*UNILATERAL*" - LUMINARIA DE *"LED 25W"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **INTERDISTANCIA** | **ÁREA** | **ILUMINANCIA LUX** | **UNIFORMIDAD MEDIA** | **UNIFORMIDAD GENERAL** |
| **TOTAL** | **-** | **1.150** | **12** | **0,43** | **0,25** |

Teniendo en cuenta los datos expuestos y aplicando los cálculos anteriormente desglosados el resultado es el siguiente:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## 10.1 Calificación Energética PUERTO DE ALCUDIA

**Centros de Mando:**

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL CENTRO DE MANDO CMA-004 | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 17 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,57 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,32 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 66 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 5,58 |
| **ICE** | 0,18 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Centro de Mando |
| Ubicación | Astilleros |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 10.487 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 4.038 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 5,58 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 17 |
| Uniformidad (%) | 32 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | No cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | Si |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | No |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | No |

*(Certificación energética, calculada según potencia instalada proyectada en es CM y sin considerar las reformas del P.O. 133.18).*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL CENTRO DE MANDO CMA-Est.1

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 30 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,33 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,15 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 84 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 6,47 |
| **ICE** | 0,15 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Centro de Mando |
| Ubicación | Carrer del Moll Comercial |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 25.566 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 9.843 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 6,47 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 30 |
| Uniformidad (%) | 15 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** No
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL CENTRO DE MANDO CMA-NUEVO

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 27 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,40 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,16 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 93 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 7,14 |
| **ICE** | 0,14 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Centro de Mando |
| Ubicación | Carrer del Moll Comercial |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 69.682 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 26.828 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 7,14 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 27 |
| Uniformidad (%) | 16 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** Si cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** No
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** Si
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL CARRER DEL MOLL COMERCIAL

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 8,44 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,69 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,45 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 102 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 13,73 |
| **ICE** | 0,07 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-004 |
| Ubicación | CARRER DEL MOLL COMERCIAL |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 963 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 371 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 13,73 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 8 |
| Uniformidad (%) | 45 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | Cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | No |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | Si |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | Si |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL PARKING COFRADÍA PESCADORES

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 11 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,59 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,36 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 41 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 4,69 |
| **ICE** | 0,21 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-004 |
| Ubicación | PARKING COFRADÍA PESCADORES |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 165 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 63 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 4,69 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 11 |
| Uniformidad (%) | 36 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | Cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | No |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | Si |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | Si |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUELLE PESQUERO

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 33 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,35 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,08 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 67 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 5,13 |
| **ICE** | 0,20 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-004 |
| Ubicación | MUELLE PESQUERO |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 5.054 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 1.946 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 5,13 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 33 |
| Uniformidad (%) | 8 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** Cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** No
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** Si
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL PLACETA CARRER TORRENT

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 12 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,43 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,25 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 72 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 7,76 |
| **ICE** | 0,13 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-004 |
| Ubicación | PLACETA CARRER TORRENT |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 11.239 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 4.327 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 7,76 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 12 |
| Uniformidad (%) | 25 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | Cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | No |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | Si |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | Si |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## Zonas CMA-Est.1:

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL VIAL ESTACIÓN MARÍTIMA**

**ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 7,51 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,72 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,45 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 55 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 7,94 |
| **ICE** | 0,13 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-Est.1 |
| Ubicación | VIAL ESTACIÓN MARÍTIMA |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 1.088 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 419 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 7,94 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 8 |
| Uniformidad (%) | 45 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | Cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | No |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | Si |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | Si |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL AMPLIACIÓN MUELLE DE PONIENTE 1ª ALINEACIÓN

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 53 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,49 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,38 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 41 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 3,14 |
| **ICE** | 0,32 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-Est.1 |
| Ubicación | AMPLIACIÓN MUELLE DE PONIENTE 1ª ALINEACIÓN |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 3.949 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 1.520 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 3,14 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 53 |
| Uniformidad (%) | 38 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | Cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | No |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | Si |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | Si |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL AMPLIACIÓN MUELLE DE PONIENTE 2ª Y 3ª ALINEACIÓN

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 31 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,24 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,13 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 46 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 3,54 |
| **ICE** | 0,28 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-Est.1 |
| Ubicación | AMPLIACIÓN MUELLE DE PONIENTE 2ª Y 3ª ALINEACIÓN |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 5.994 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 2.308 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 3,54 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 31 |
| Uniformidad (%) | 13 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** No
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL PARKING EST. MARÍTIMA

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 12 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,51 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,32 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 74 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 7,97 |
| **ICE** | 0,13 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-Est.1 |
| Ubicación | PARKING EST. MARÍTIMA |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 907 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 349 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 7,97 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 12 |
| Uniformidad (%) | 32 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | Cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | No |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | Si |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | Si |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

## INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL PARKING/ZONA ACOPIO

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 34 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,26 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,06 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 103 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 7,90 |
| **ICE** | 0,13 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-Est.1 |
| Ubicación | PARKING/ZONA ACOPIO |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 12.411 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 4.778 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 7,90 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 34 |
| Uniformidad (%) | 6 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | Cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | No |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | Si |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | Si |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## Zonas CMA-Nuevo:

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL PARKING/ZONA ACOPIO**

**ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 34 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,26 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,06 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 165 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 12,71 |
| **ICE** | 0,08 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-Nuevo |
| Ubicación | PARKING/ZONA ACOPIO |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 9.696 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 3.733 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 12,71 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 34 |
| Uniformidad (%) | 6 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** Cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** No
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** Si
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

## INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL ZONA DE ESPERA/EMBARQUE DE VEHÍCULOS

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 12 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,43 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,15 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 58 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 6,27 |
| **ICE** | 0,16 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-Nuevo |
| Ubicación | ZONA DE ESPERA/EMBARQUE DE VEHÍCULOS |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 4.760 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 1.833 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 6,27 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 12 |
| Uniformidad (%) | 15 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** Cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** No
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** Si
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL EXPLANADA TRÁFICO MEDIO/PESADO

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 32 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,43 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,19 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 80 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 6,19 |
| **ICE** | 0,16 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-Nuevo |
| Ubicación | EXPLANADA TRÁFICO MEDIO/PESADO |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 13.963 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 5.376 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 6,19 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 32 |
| Uniformidad (%) | 19 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** Cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** No
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** Si
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL EXPLANADA CHATARRA

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 30 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,42 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,13 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 111 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 8,55 |
| **ICE** | 0,12 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-Nuevo |
| Ubicación | EXPLANADA CHATARRA |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 7.969 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 3.068 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 8,55 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 30 |
| Uniformidad (%) | 13 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | Cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | No |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | Si |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | Si |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUELLE DE PONIENTE 1ª Y 2ª ALINEACIÓN

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 32 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,47 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,24 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 65 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 4,99 |
| **ICE** | 0,20 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-Est.1 |
| Ubicación | MUELLE DE PONIENTE 1ª Y 2ª ALINEACIÓN |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 6.258 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 2.410 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 4,99 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 32 |
| Uniformidad (%) | 24 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** Cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** No
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** Si
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUELLE DE RIBERA

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 31 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,61 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,25 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 50 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 3,88 |
| **ICE** | 0,26 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-Nuevo |
| Ubicación | MUELLE DE RIBERA |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 7.819 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 3.010 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 3,88 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 31 |
| Uniformidad (%) | 25 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | Cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | No |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | Si |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | Si |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL VIAL ACCESO PUERTO (CARRER MOLL COMERCIAL)

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 11,00 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,44 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,12 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 48 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 5,48 |
| **ICE** | 0,18 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-Nuevo |
| Ubicación | VIAL ACCESO PUERTO (CARRER MOLL COMERCIAL) |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 1.142 |
| Emisiones de $CO_2$ anual (kg$CO_2$/año) | 440 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 5,48 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 11 |
| Uniformidad (%) | 12 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** Cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** No
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** Si
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL VIAL ACCESO PUERTO (EXPLANADA TRÁF. M/P)

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 12,00 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,46 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,28 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 79 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 8,52 |
| **ICE** | 0,12 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-Nuevo |
| Ubicación | VIAL ACCESO PUERTO (EXPLANADA TRÁF. M/P) |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 1.142 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 440 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 8,52 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 12 |
| Uniformidad (%) | 28 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** Cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** No
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** Si
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL VIAL ACCESO DIQUE ABRIGO

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 13 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,45 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,22 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 28 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 2,82 |
| **ICE** | 0,35 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-Nuevo |
| Ubicación | VIAL ACCESO DIQUE ABRIGO |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 1.930 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 743 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 2,82 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 13 |
| Uniformidad (%) | 22 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** Si
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** Si
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL DIQUE DE ABRIGO

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 30 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,39 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,17 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 63 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 4,86 |
| **ICE** | 0,21 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-Nuevo |
| Ubicación | DIQUE DE ABRIGO |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 11.239 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 4.327 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 4,86 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 30 |
| Uniformidad (%) | 17 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** Cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** No
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** Si
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

## INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL VIAL ACCESO PUERTO (ENTRADA)

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 8,86 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,40 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,18 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 268 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 35,08 |
| **ICE** | 0,03 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-Nuevo |
| Ubicación | VIAL ACCESO PUERTO (ENTRADA) |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 592 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 228 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 35,08 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 9 |
| Uniformidad (%) | 18 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** Cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** No
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** Si
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL APARCAMIENTO CAMIONES/CONTEINERS

## ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 32 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,41 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,24 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 104 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 7,96 |
| **ICE** | 0,13 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-Nuevo |
| Ubicación | APARCAMIENTO CAMIONES/CONTEINERS |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 11.239 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 4.327 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 7,96 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 32 |
| Uniformidad (%) | 24 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** Cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** No
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** Si
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Alcudia, Julio 2020.

El autor del proyecto:




Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

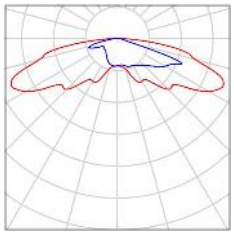
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# Puerto de Alcudia / Lista de luminarias

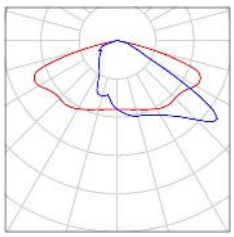
18 Pieza PHILIPS BDP100 PCC 1xGRN30/830 DRW
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2164 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3091 lm
Potencia de las luminarias: 22.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 24 54 89 99 70
Lámpara: 1 x GRN30/830/- (Factor de corrección 1.000).





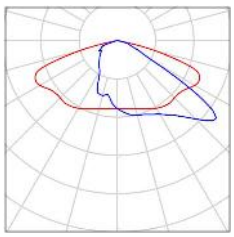
9 Pieza PHILIPS BGP203 T25 1 xLED20-4S/830 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1760 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2000 lm
Potencia de las luminarias: 17.4 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 88
Lámpara: 1 x LED20-4S/830 (Factor de corrección 1.000).





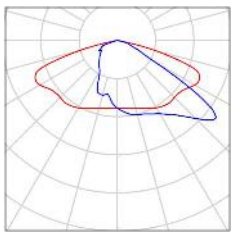
12 Pieza PHILIPS BGP203 T25 1 xLED30-4S/830 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2610 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3000 lm
Potencia de las luminarias: 24.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED30-4S/830 (Factor de corrección 1.000).





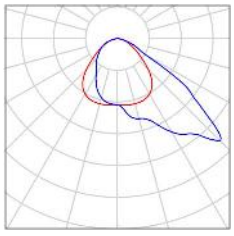
25 Pieza PHILIPS BGP203 T25 1 xLED54-4S/830 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4698 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5400 lm
Potencia de las luminarias: 42.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED54-4S/830 (Factor de corrección 1.000).





8 Pieza PHILIPS BVP650 T25 1 xLED100-4S/740 OFA52
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 8800 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10000 lm
Potencia de las luminarias: 60.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 89 99 100 88
Lámpara: 1 x LED100-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

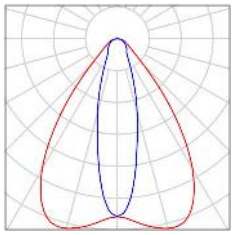
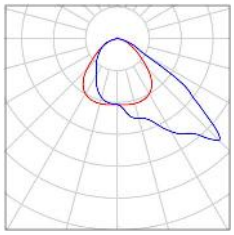
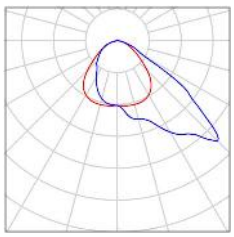
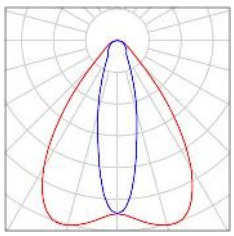
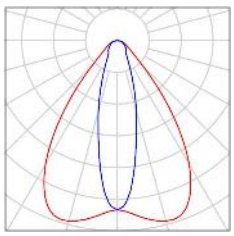
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

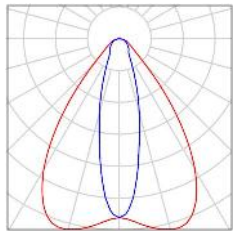
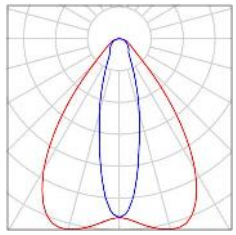
## Puerto de Alcudia / Lista de luminarias

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED120-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 10800 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 12000 lm<br>Potencia de las luminarias: 73.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 90<br>Lámpara: 1 x LED120-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 12 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED180-4S/740 OFA52<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 15840 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 18000 lm<br>Potencia de las luminarias: 112.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 43 89 99 100 88<br>Lámpara: 1 x LED180-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 30 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED280-4S/740 OFA52<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 24080 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 28000 lm<br>Potencia de las luminarias: 176.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 43 89 99 100 86<br>Lámpara: 1 x LED280-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 2 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED280-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 24640 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 28000 lm<br>Potencia de las luminarias: 176.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 88<br>Lámpara: 1 x LED280-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 3 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED380-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 32680 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 38000 lm<br>Potencia de las luminarias: 255.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 86<br>Lámpara: 1 x LED380-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

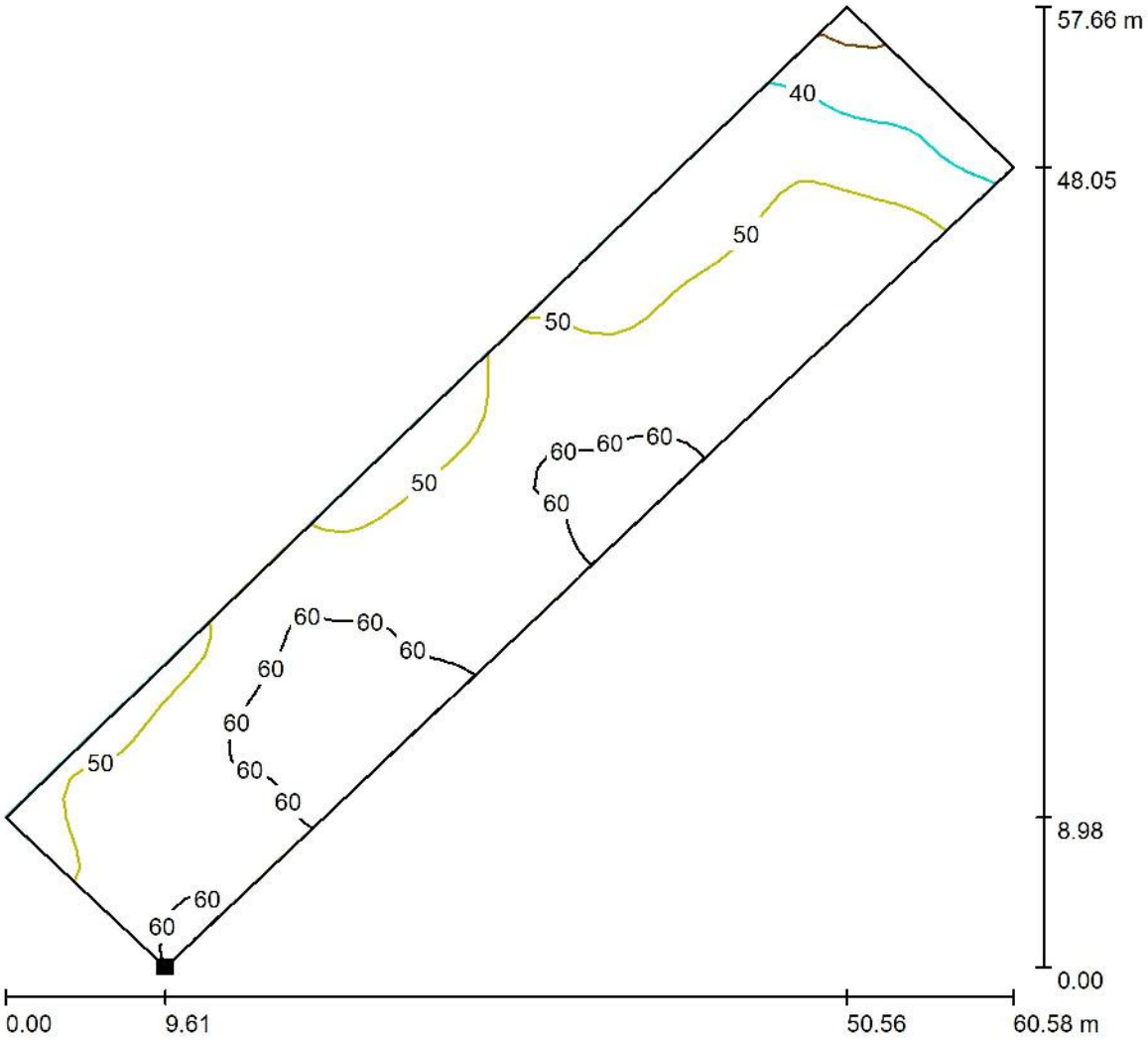
## Puerto de Alcudia / Lista de luminarias

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED70-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 6480 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 7200 lm<br>Potencia de las luminarias: 44.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 90<br>Lámpara: 1 x LED70-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 8 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED80-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 7200 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 8000 lm<br>Potencia de las luminarias: 49.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 90<br>Lámpara: 1 x LED80-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

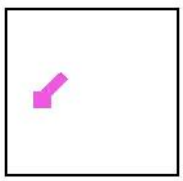
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# Puerto de Alcudia / Ampliación Muelle de Poniente 1ª alineación / Isolíneas (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 451

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(814.005 m, 537.976 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 16 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 53 | 26 | 69 | 0.494 | 0.379 |

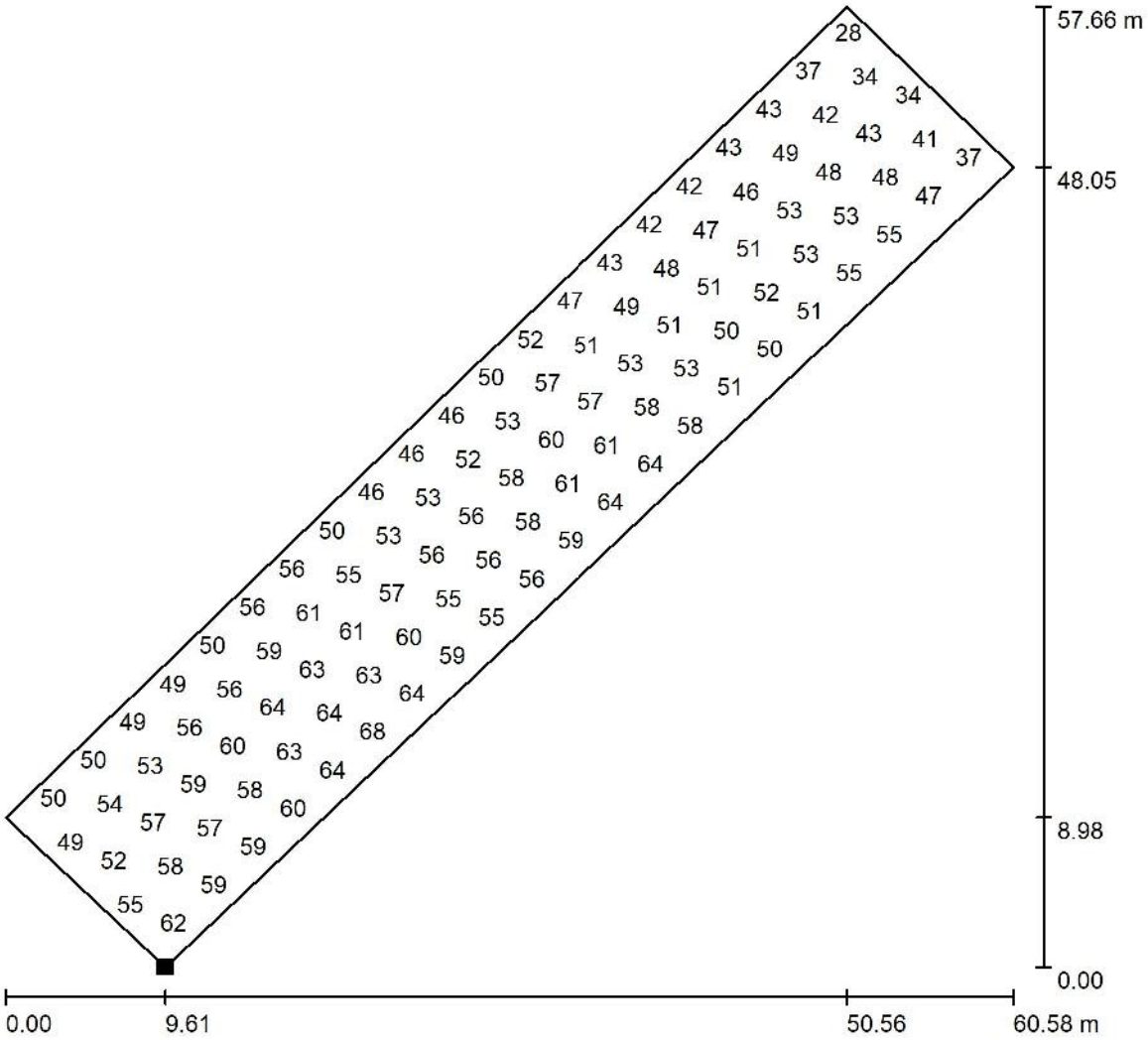
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

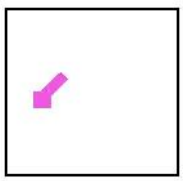
## Puerto de Alcudia / Ampliación Muelle de Poniente 1ª alineación / Gráfico de valores (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 451

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(814.005 m, 537.976 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 16 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 53 | 26 | 69 | 0.494 | 0.379 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

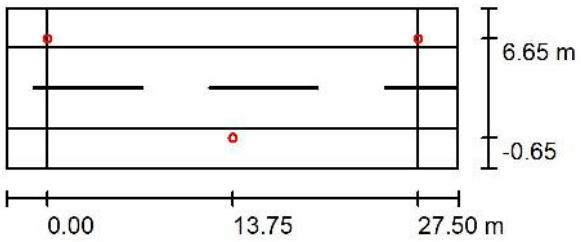
# Calle Resid. / Datos de planificación

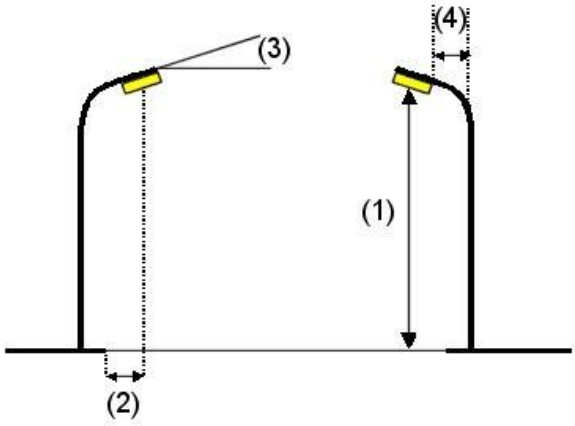
## Perfil de la vía pública

| | |
|---|---|
| Camino peatonal 2 | (Anchura: 2.900 m) |
| Calzada 1 | (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070) |
| Camino peatonal 1 | (Anchura: 2.900 m) |

Factor mantenimiento: 0.82

## Disposiciones de las luminarias




| | |
|---|---|
| Luminaria: | PHILIPS BDP100 PCC 1xGRN20/830 DRW |
| Flujo luminoso (Luminaria): | 1474 lm |
| Flujo luminoso (Lámparas): | 2076 lm |
| Potencia de las luminarias: | 17.0 W |
| Organización: | bilateral desplazado |
| Distancia entre mástiles: | 27.500 m |
| Altura de montaje (1): | 4.000 m |
| Altura del punto de luz: | 3.791 m |
| Saliente sobre la calzada (2): | -0.650 m |
| Inclinación del brazo (3): | 0.0 ° |
| Longitud del brazo (4): | 0.000 m |

Valores máximos de la intensidad lumínica

| | |
|---|---|
| con 70°: | 354 cd/klm |
| con 80°: | 205 cd/klm |
| con 90°: | 18 cd/klm |

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

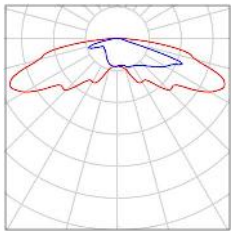
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calle Resid. / Lista de luminarias

PHILIPS BDP100 PCC 1xGRN20/830 DRW
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1474 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2076 lm
Potencia de las luminarias: 17.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 24 54 89 99 71
Lámpara: 1 x GRN20/830/- (Factor de corrección 1.000).





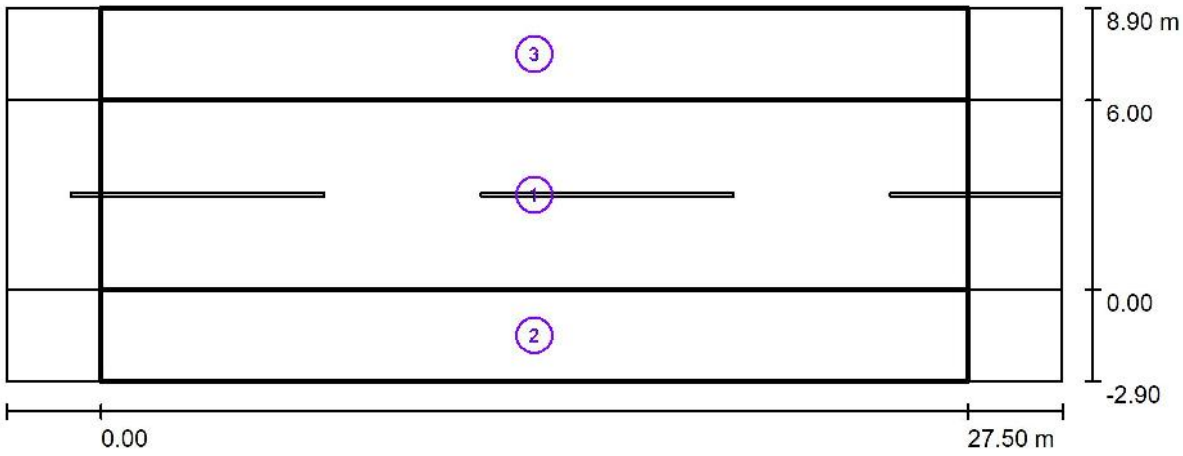
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calle Resid. / Resultados luminotécnicos




Factor mantenimiento: 0.82 Escala 1:240

**Lista del recuadro de evaluación**

1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 27.500 m, Anchura: 6.000 m
Trama: 10 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 5.55 | 3.86 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 5.00 | ≥ 1.00 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# Calle Resid. / Resultados luminotécnicos

## Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 27.500 m, Anchura: 2.900 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 5.95 | 2.73 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 5.00 | ≥ 1.00 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 27.500 m, Anchura: 2.900 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 5.95 | 2.73 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 5.00 | ≥ 1.00 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calle Resid. / Rendering (procesado) en 3D



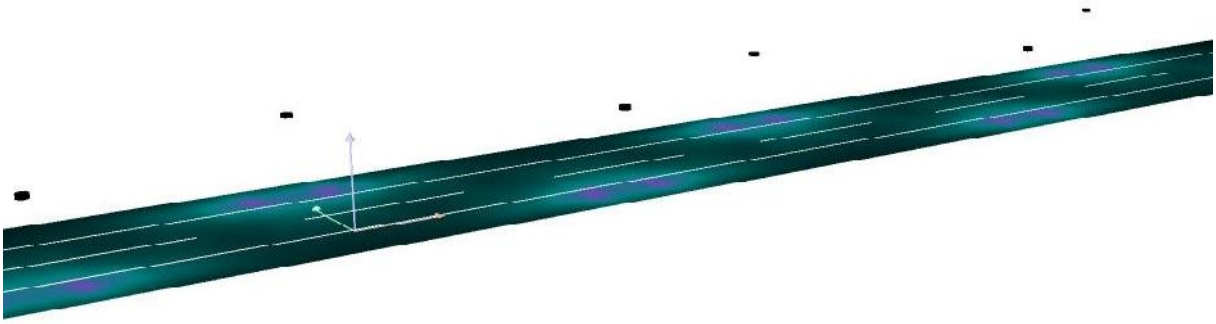
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

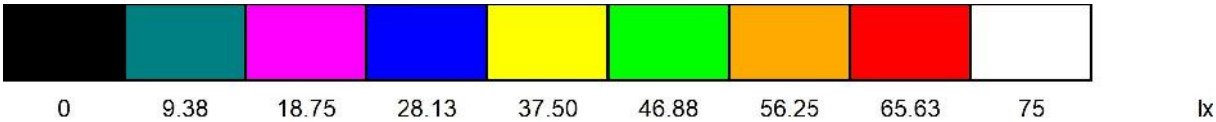
| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calle Resid. / Rendering (procesado) de colores falsos





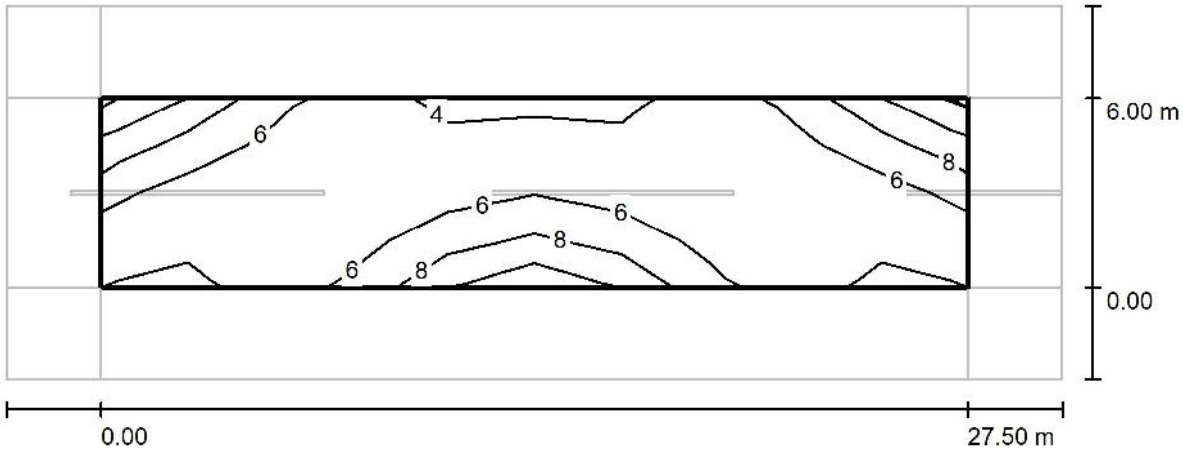

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calle Resid. / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 240

Trama: 10 x 4 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 5.55 | 3.86 | 10 | 0.695 | 0.384 |

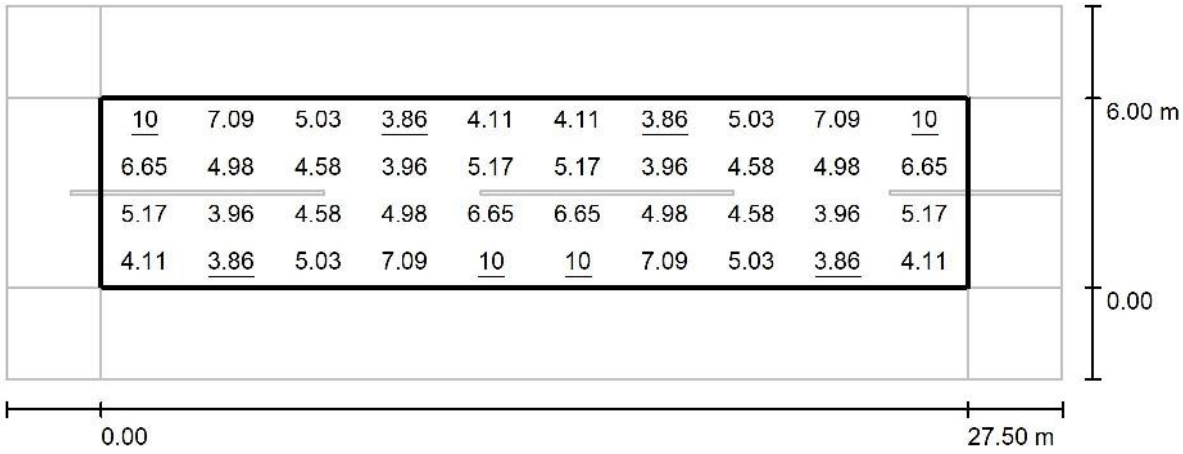
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calle Resid. / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 240

Trama: 10 x 4 Puntos

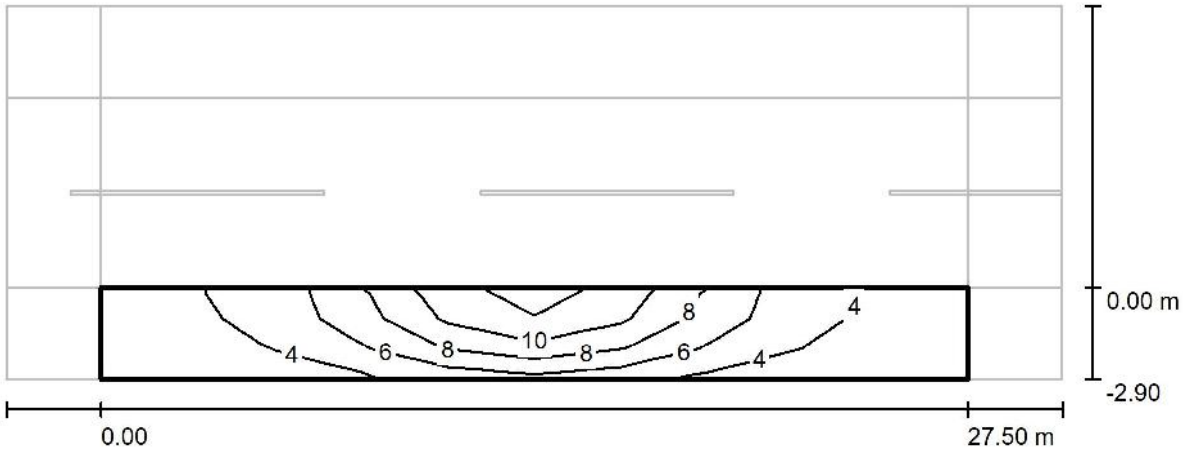
| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 5.55 | 3.86 | 10 | 0.695 | 0.384 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

DIALux
03.10.2017

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calle Resid. / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 240

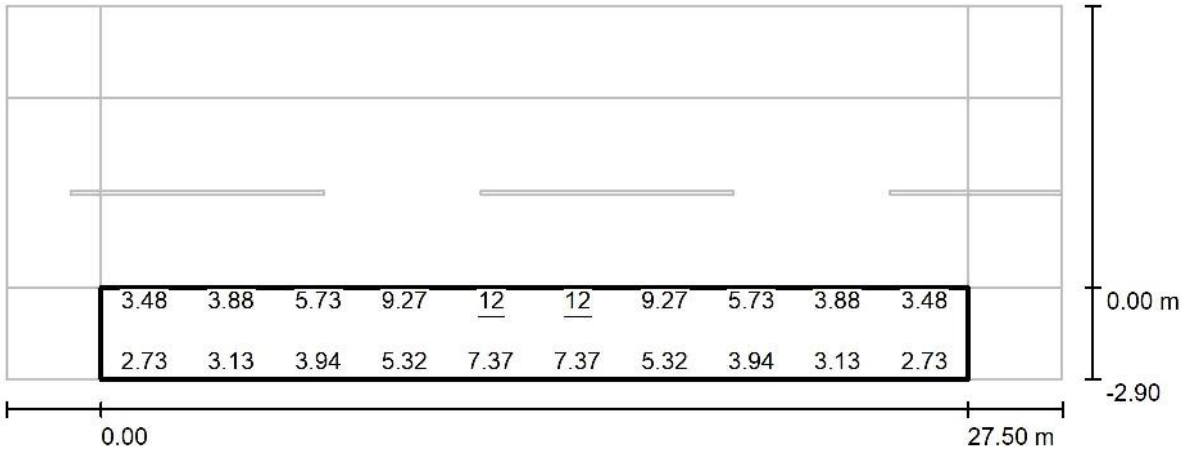
Trama: 10 x 3 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 5.95 | 2.73 | 12 | 0.459 | 0.219 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calle Resid. / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Gráfico de valores (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 240

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 10 x 3 Puntos

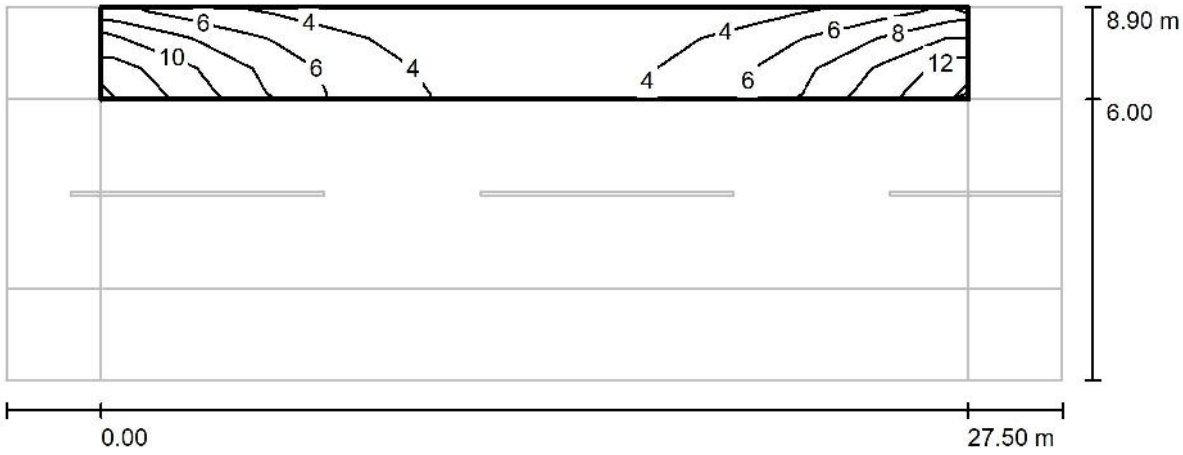
| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 5.95 | 2.73 | 12 | 0.459 | 0.219 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

DIALux
03.10.2017

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calle Resid. / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 240

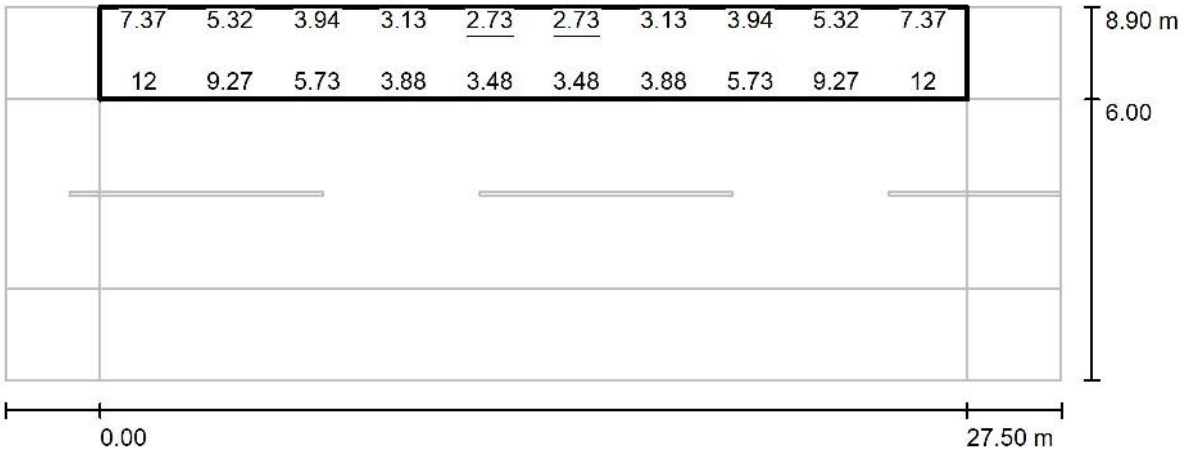
Trama: 10 x 3 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 5.95 | 2.73 | 12 | 0.459 | 0.219 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calle Resid. / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Gráfico de valores (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 240

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 10 x 3 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 5.95 | 2.73 | 12 | 0.459 | 0.219 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

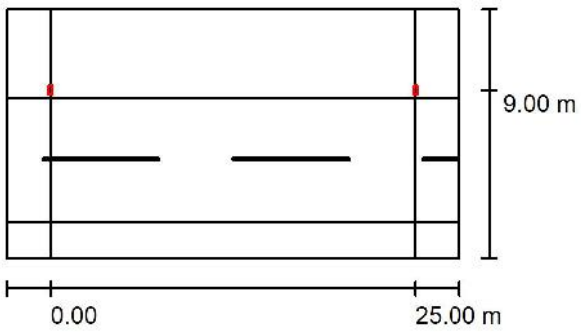
# Calzada 2 / Datos de planificación

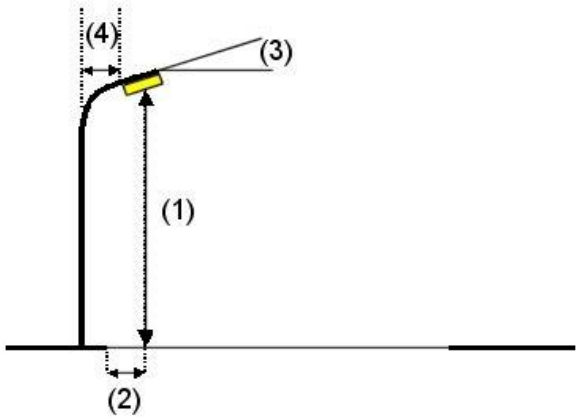
## Perfil de la vía pública

| | |
|---|---|
| Camino peatonal 1 | (Anchura: 6.000 m) |
| Calzada 1 | (Anchura: 8.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070) |
| Camino peatonal 2 | (Anchura: 2.500 m) |

Factor mantenimiento: 0.80

## Disposiciones de las luminarias




| | |
|---|---|
| Luminaria: | PHILIPS BGP203 T25 1 xLED54-4S/830 DW10 |
| Flujo luminoso (Luminaria): | 4698 lm |
| Flujo luminoso (Lámparas): | 5400 lm |
| Potencia de las luminarias: | 42.5 W |
| Organización: | unilateral arriba |
| Distancia entre mástiles: | 25.000 m |
| Altura de montaje (1): | 9.000 m |
| Altura del punto de luz: | 8.900 m |
| Saliente sobre la calzada (2): | -0.500 m |
| Inclinación del brazo (3): | 0.0 ° |
| Longitud del brazo (4): | 0.500 m |

Valores máximos de la intensidad lumínica

| | |
|---|---|
| con 70°: | 406 cd/klm |
| con 80°: | 38 cd/klm |
| con 90°: | 0.00 cd/klm |

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G4.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

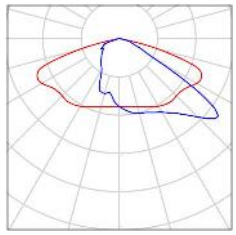
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 2 / Lista de luminarias

PHILIPS BGP203 T25 1 xLED54-4S/830 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4698 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5400 lm
Potencia de las luminarias: 42.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED54-4S/830 (Factor de corrección 1.000).





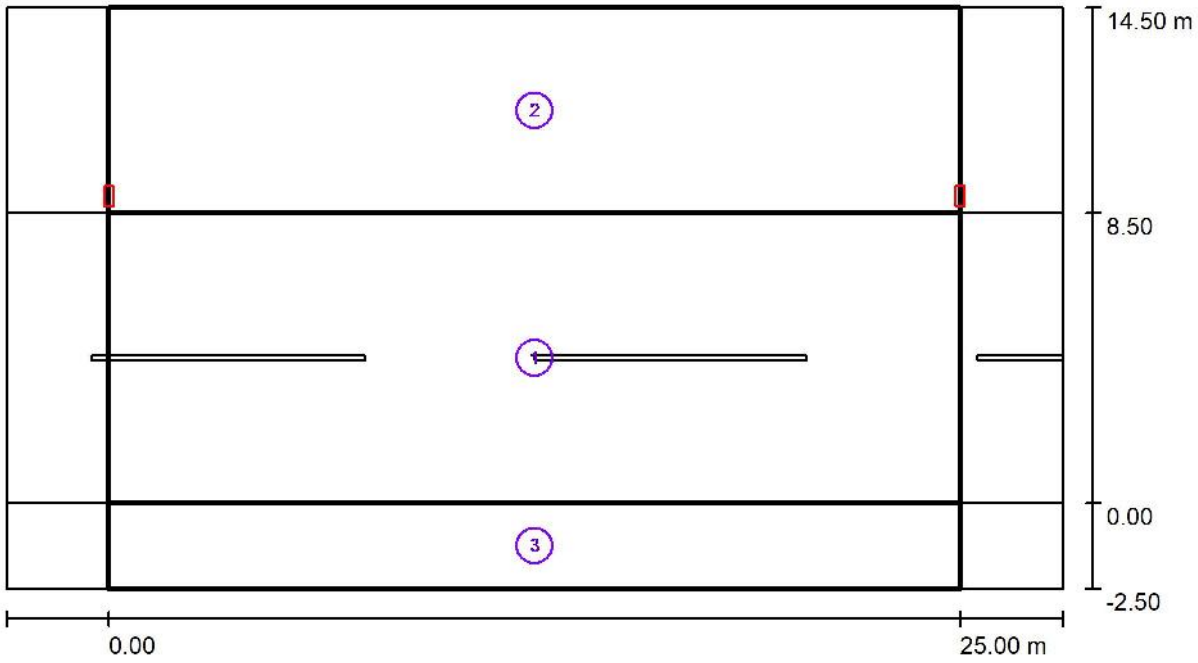
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# Calzada 2 / Resultados luminotécnicos




Factor mantenimiento: 0.80 Escala 1:222

**Lista del recuadro de evaluación**

1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 25.000 m, Anchura: 8.500 m
Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | U0 |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 8.13 | 0.72 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 7.50 | ≥ 0.40 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# Calzada 2 / Resultados luminotécnicos

## Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 25.000 m, Anchura: 6.000 m
Trama: 10 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 5.51 | 2.52 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 5.00 | ≥ 1.00 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

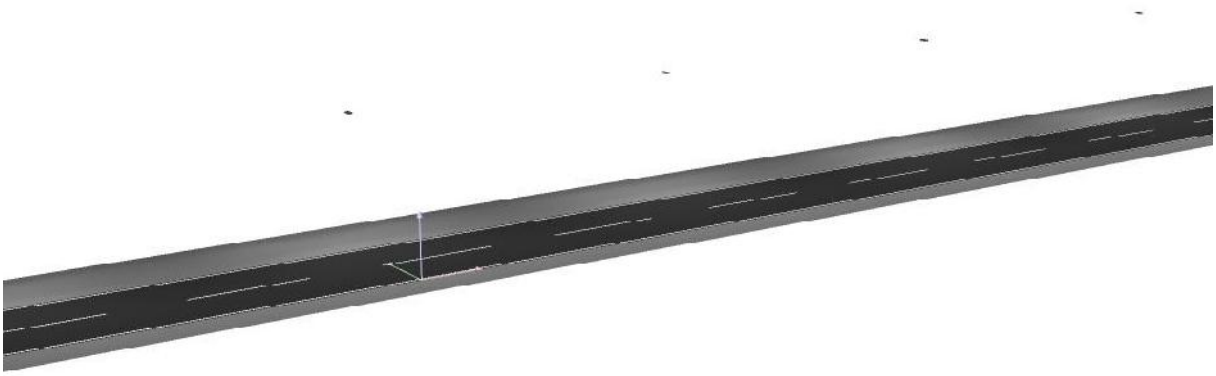
3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 25.000 m, Anchura: 2.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 5.94 | 5.34 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 5.00 | ≥ 1.00 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 2 / Rendering (procesado) en 3D



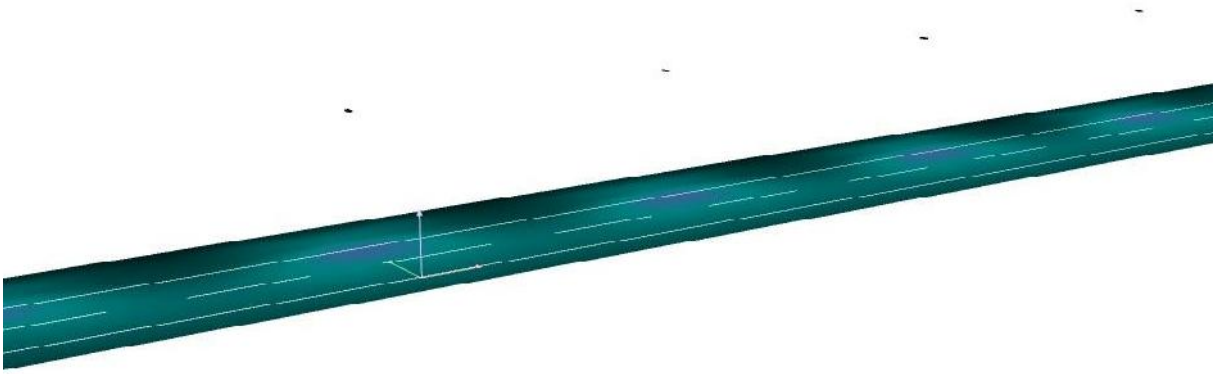
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

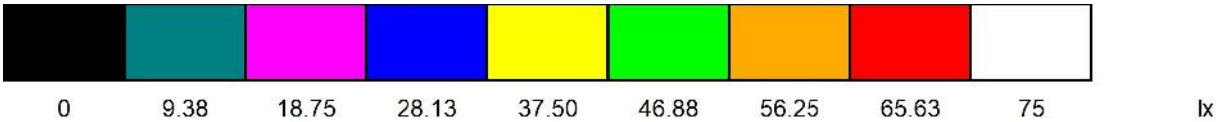
| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 2 / Rendering (procesado) de colores falsos

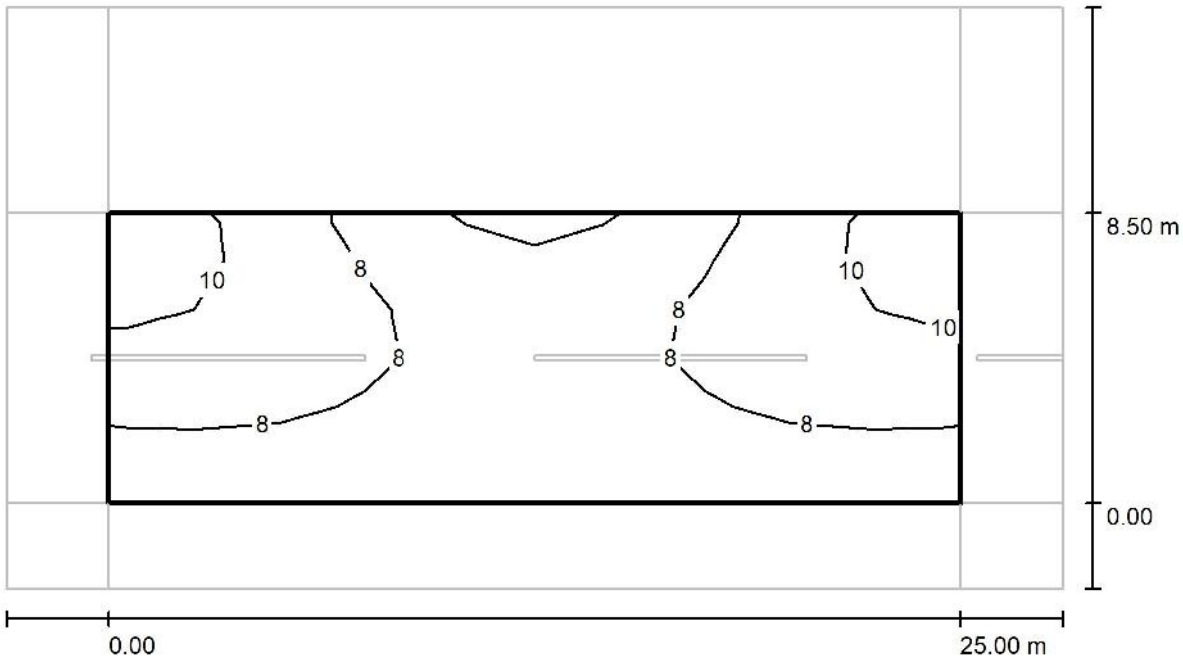





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 2 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 6 Puntos

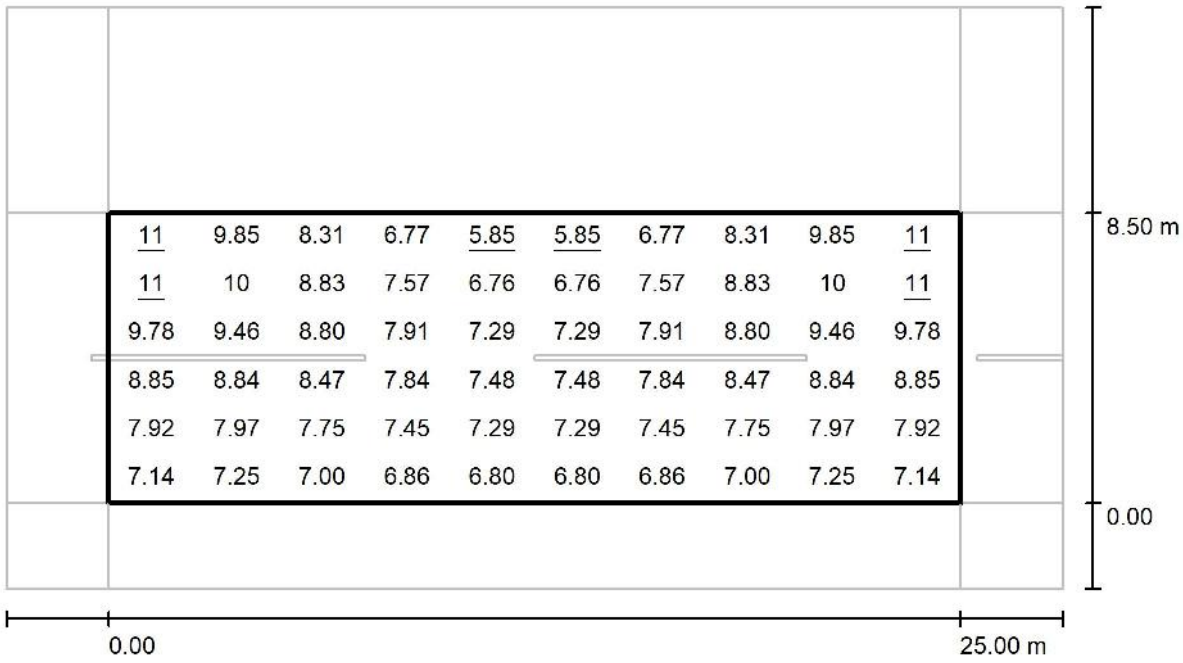
| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 8.13 | 5.85 | 11 | 0.719 | 0.532 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 2 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 6 Puntos

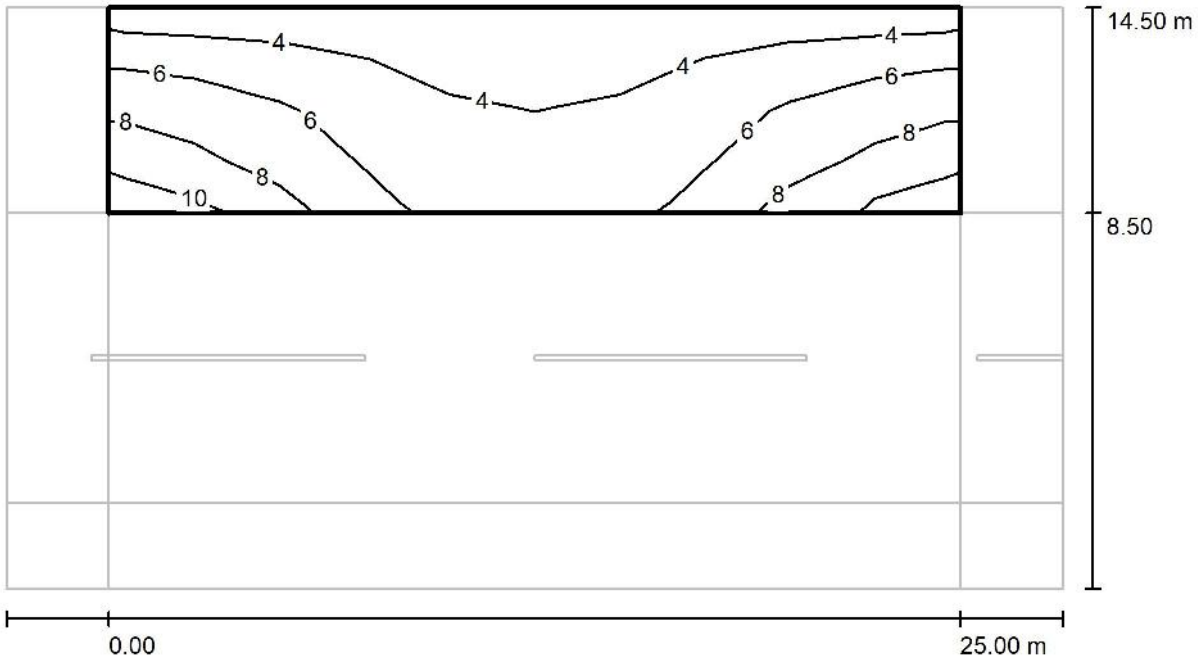
| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 8.13 | 5.85 | 11 | 0.719 | 0.532 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 2 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 222

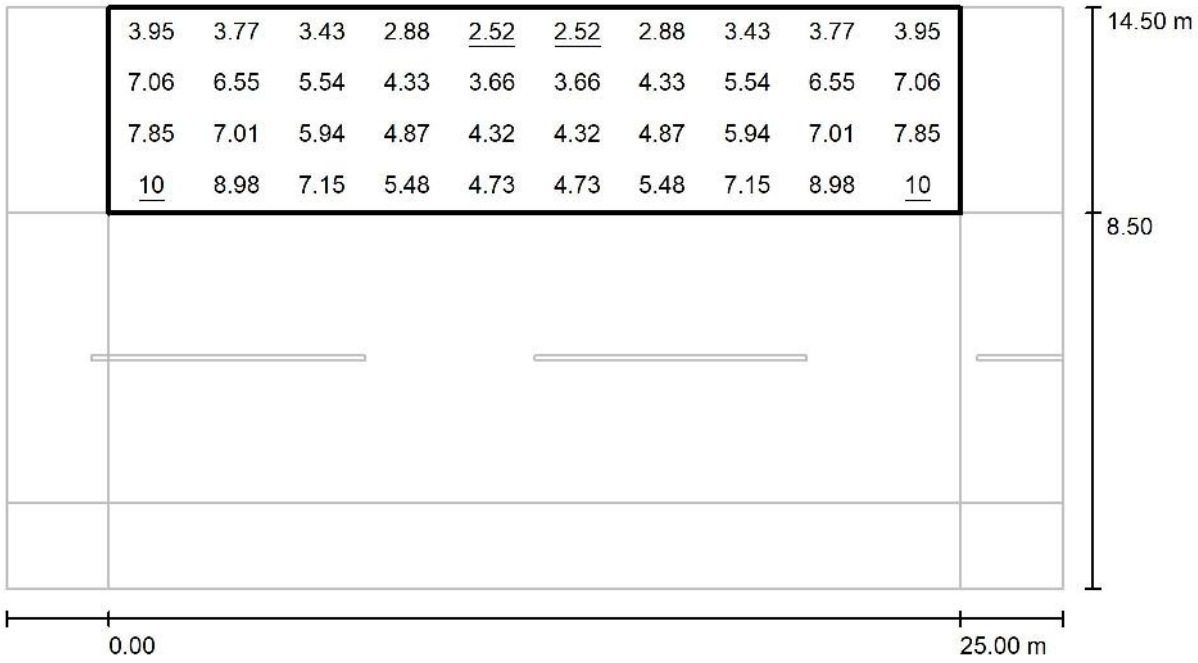
Trama: 10 x 4 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 5.51 | 2.52 | 10 | 0.458 | 0.249 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 2 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Gráfico de valores (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 222

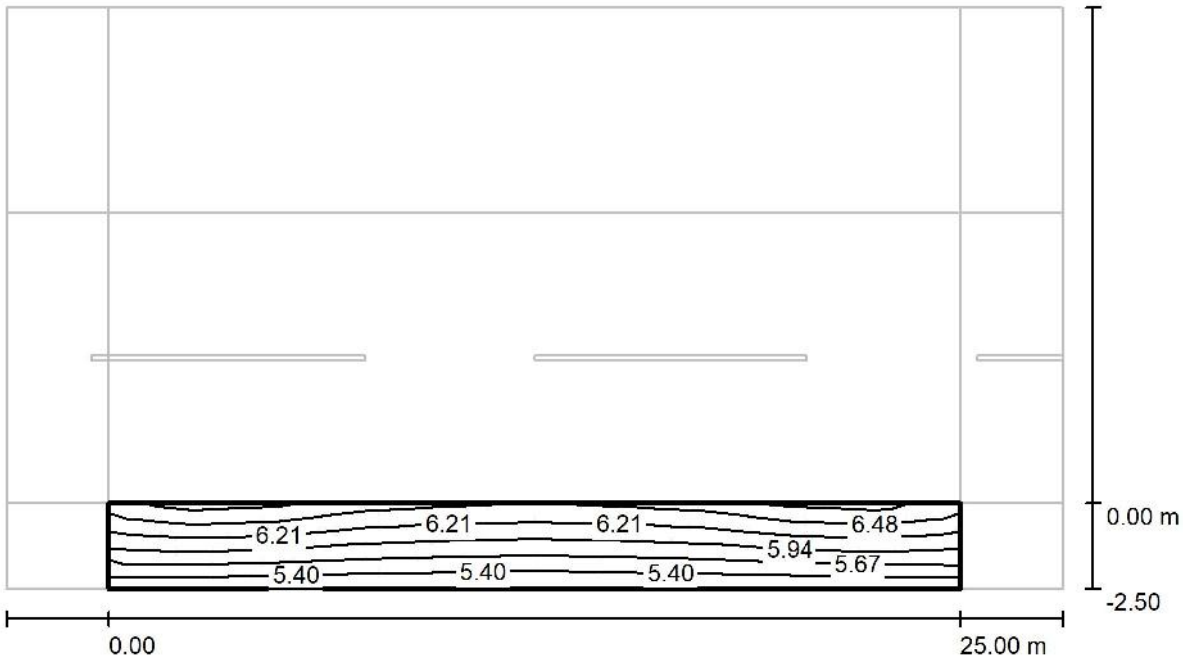
Trama: 10 x 4 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 5.51 | 2.52 | 10 | 0.458 | 0.249 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 2 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 222

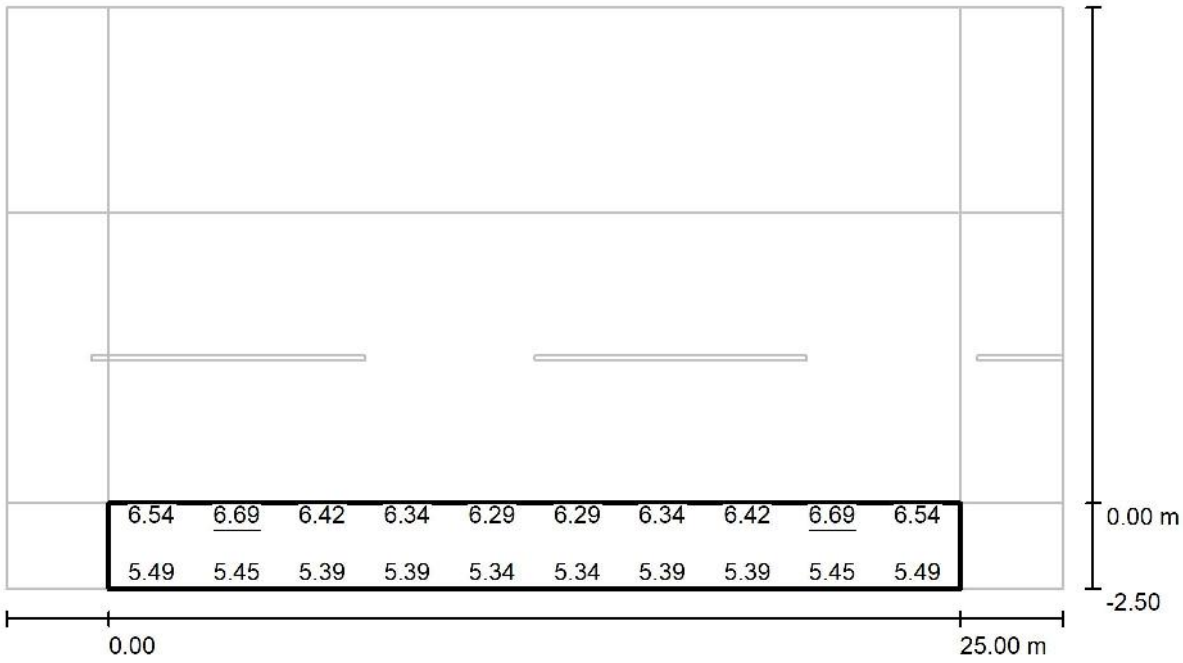
Trama: 10 x 3 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 5.94 | 5.34 | 6.69 | 0.898 | 0.798 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 2 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Gráfico de valores (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 222

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 10 x 3 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 5.94 | 5.34 | 6.69 | 0.898 | 0.798 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

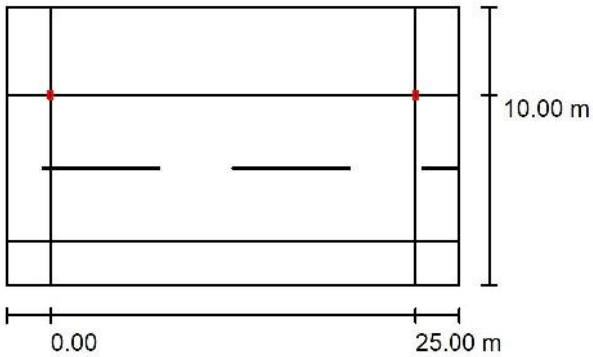
# Calzada 2 / Datos de planificación

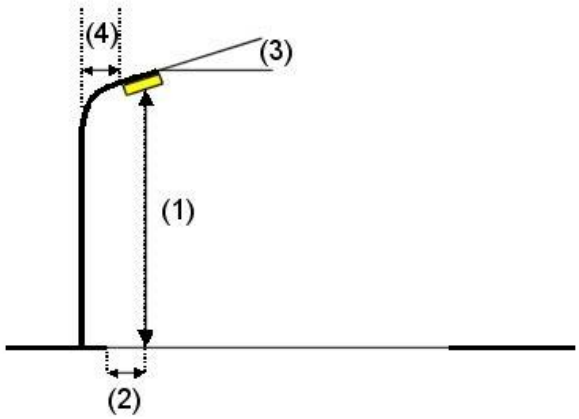
## Perfil de la vía pública

| | |
|---|---|
| Camino peatonal 1 | (Anchura: 6.000 m) |
| Calzada 1 | (Anchura: 10.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070) |
| Camino peatonal 2 | (Anchura: 3.000 m) |

Factor mantenimiento: 0.85

## Disposiciones de las luminarias




| | |
|---|---|
| Luminaria: | PHILIPS BGP203 T25 1 xLED54-4S/830 DW10 |
| Flujo luminoso (Luminaria): | 4698 lm |
| Flujo luminoso (Lámparas): | 5400 lm |
| Potencia de las luminarias: | 42.5 W |
| Organización: | unilateral arriba |
| Distancia entre mástiles: | 25.000 m |
| Altura de montaje (1): | 9.000 m |
| Altura del punto de luz: | 8.900 m |
| Saliente sobre la calzada (2): | 0.000 m |
| Inclinación del brazo (3): | 0.0 ° |
| Longitud del brazo (4): | 0.500 m |

Valores máximos de la intensidad lumínica

| | |
|---|---|
| con 70°: | 406 cd/klm |
| con 80°: | 38 cd/klm |
| con 90°: | 0.00 cd/klm |

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G4.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

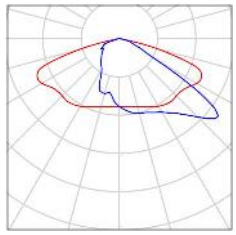
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 2 / Lista de luminarias

PHILIPS BGP203 T25 1 xLED54-4S/830 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4698 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5400 lm
Potencia de las luminarias: 42.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED54-4S/830 (Factor de corrección 1.000).





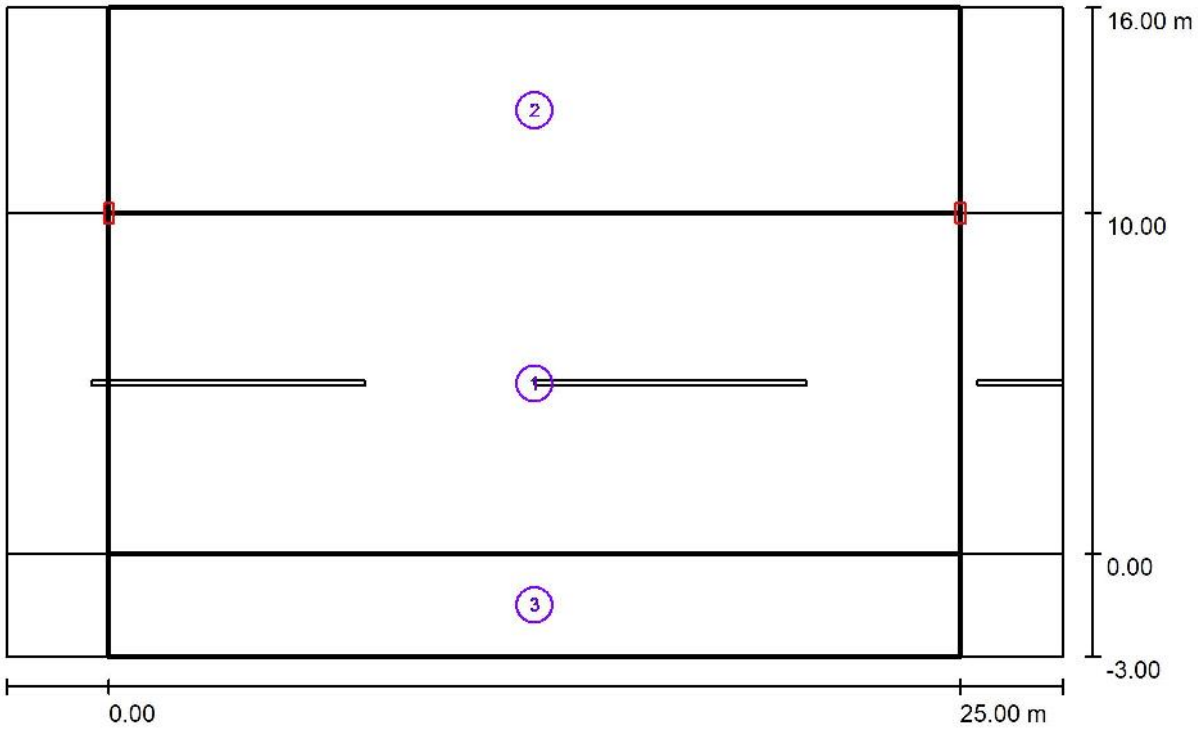
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# Calzada 2 / Resultados luminotécnicos




Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:222

**Lista del recuadro de evaluación**

1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 25.000 m, Anchura: 10.000 m
Trama: 10 x 7 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | U0 |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 8.44 | 0.69 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 7.50 | ≥ 0.40 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# Calzada 2 / Resultados luminotécnicos

## Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 25.000 m, Anchura: 6.000 m
Trama: 10 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 5.42 | 2.29 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 5.00 | ≥ 1.00 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

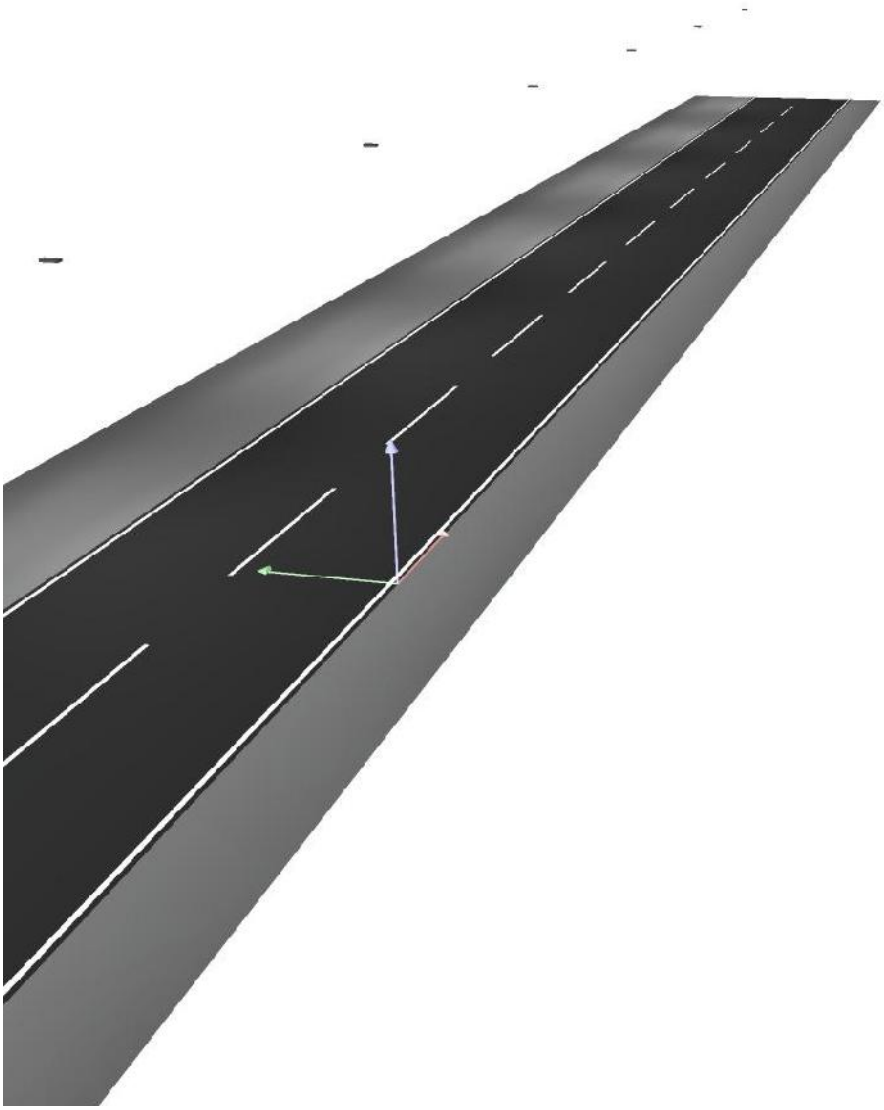
3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 25.000 m, Anchura: 3.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 5.40 | 4.49 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 5.00 | ≥ 1.00 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 2 / Rendering (procesado) en 3D



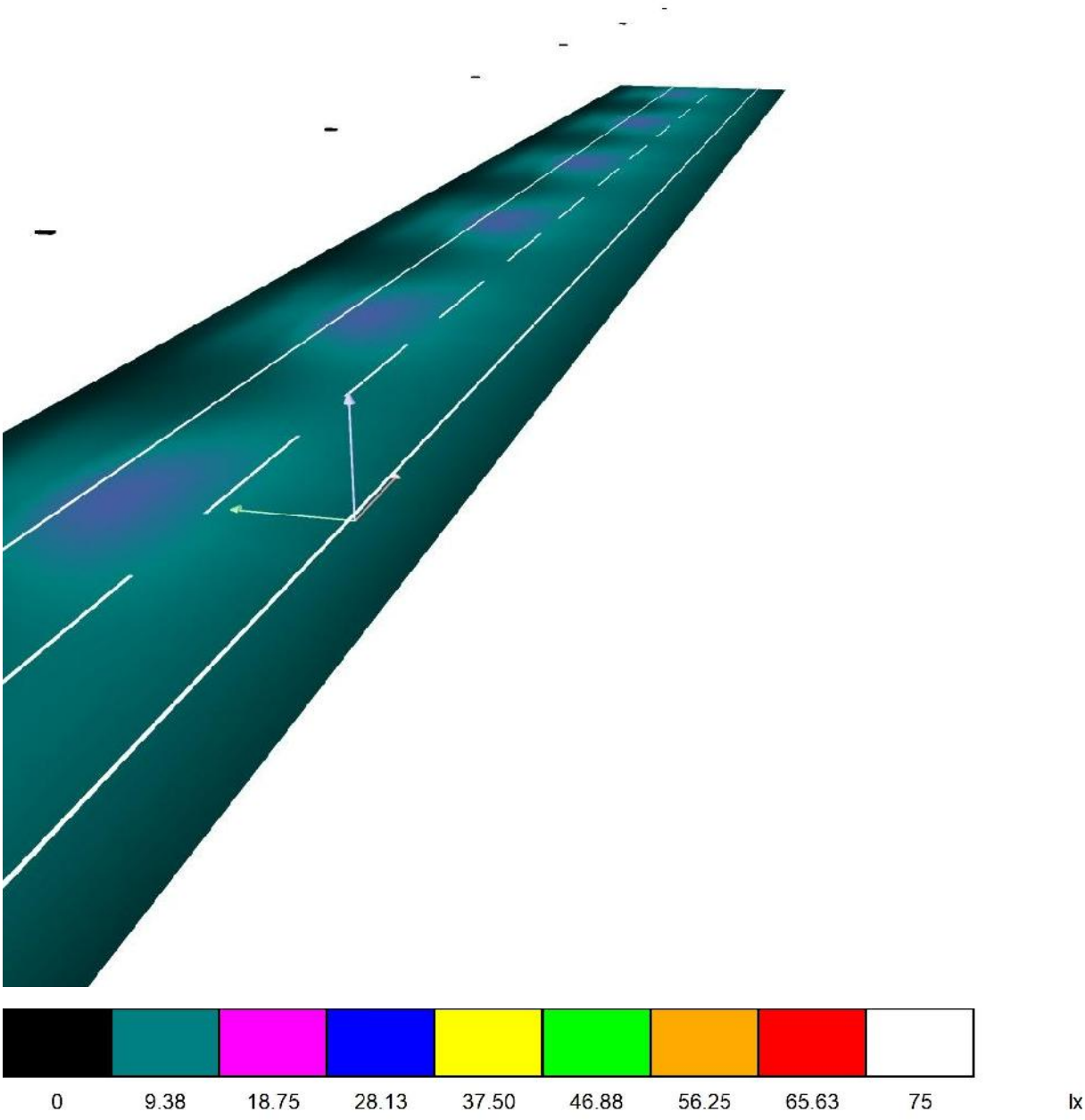
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

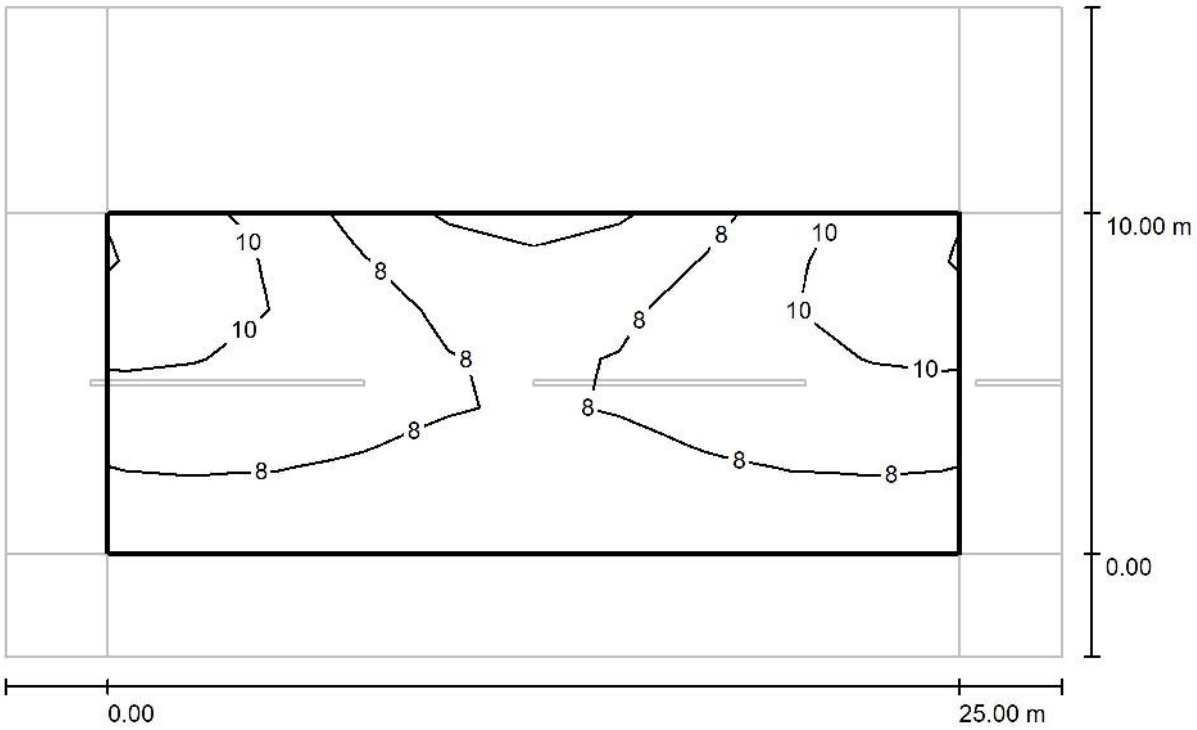
## Calzada 2 / Rendering (procesado) de colores falsos




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 2 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 7 Puntos

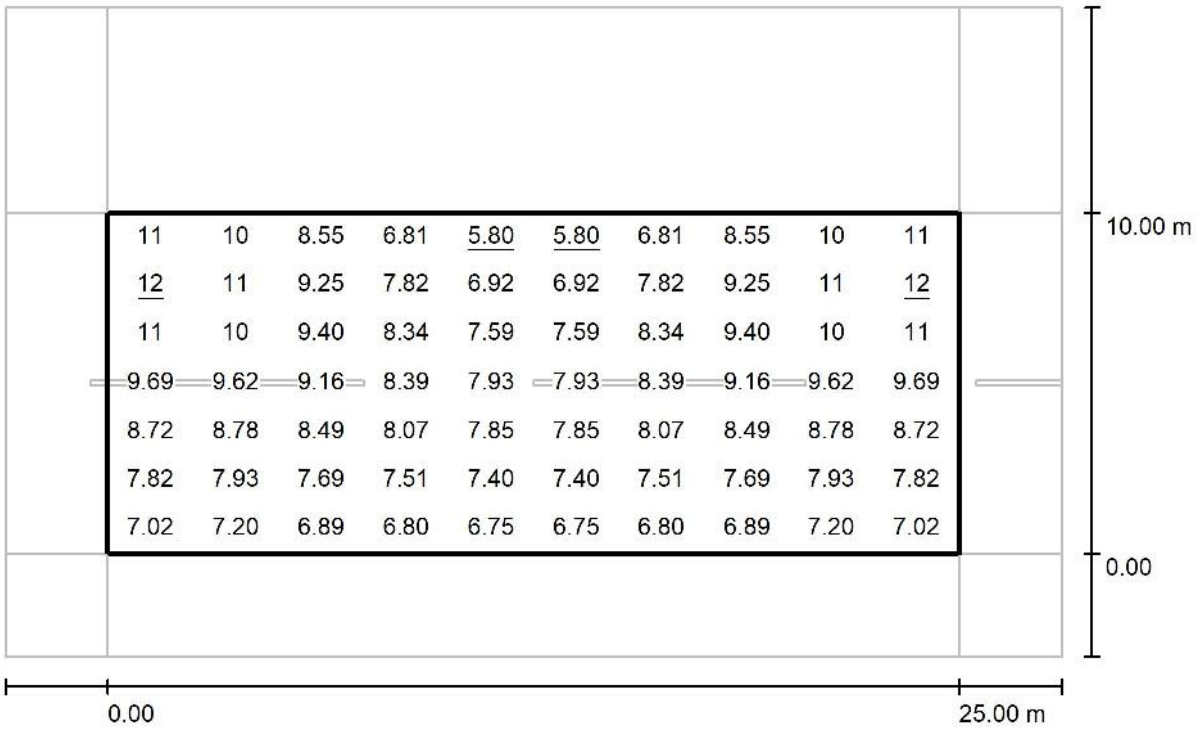
| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 8.44 | 5.80 | 12 | 0.688 | 0.497 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 2 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 7 Puntos

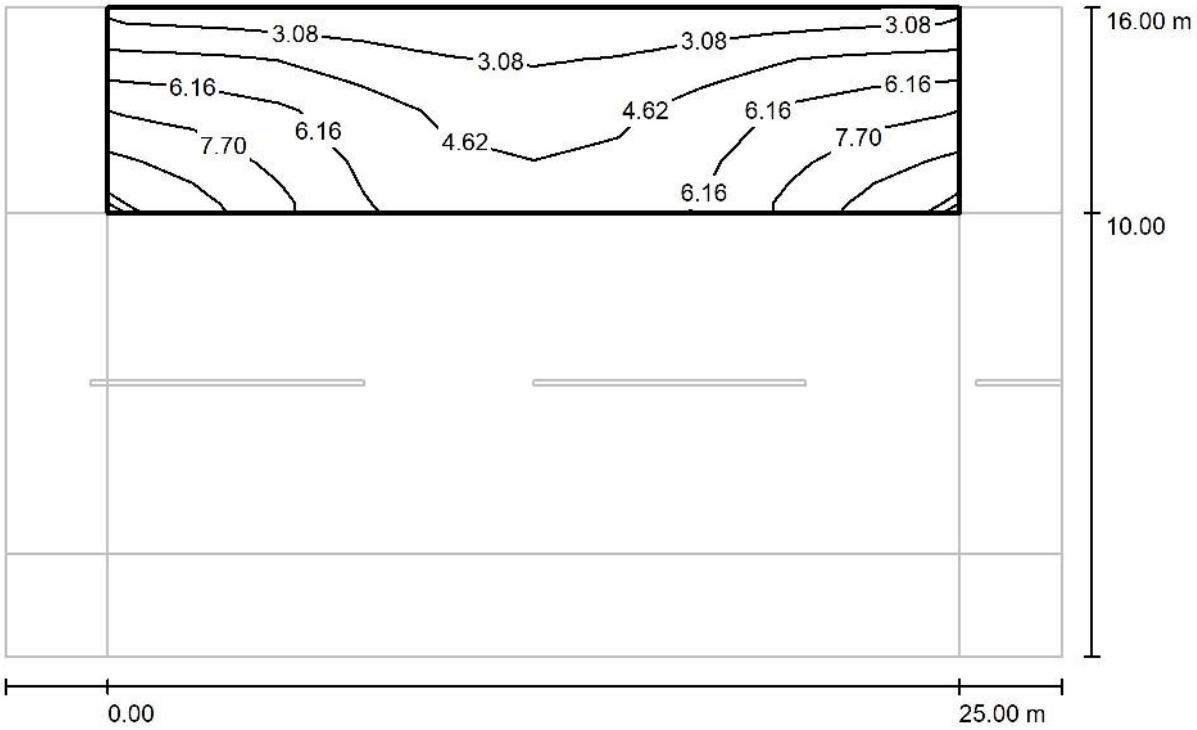
| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 8.44 | 5.80 | 12 | 0.688 | 0.497 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 2 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 4 Puntos

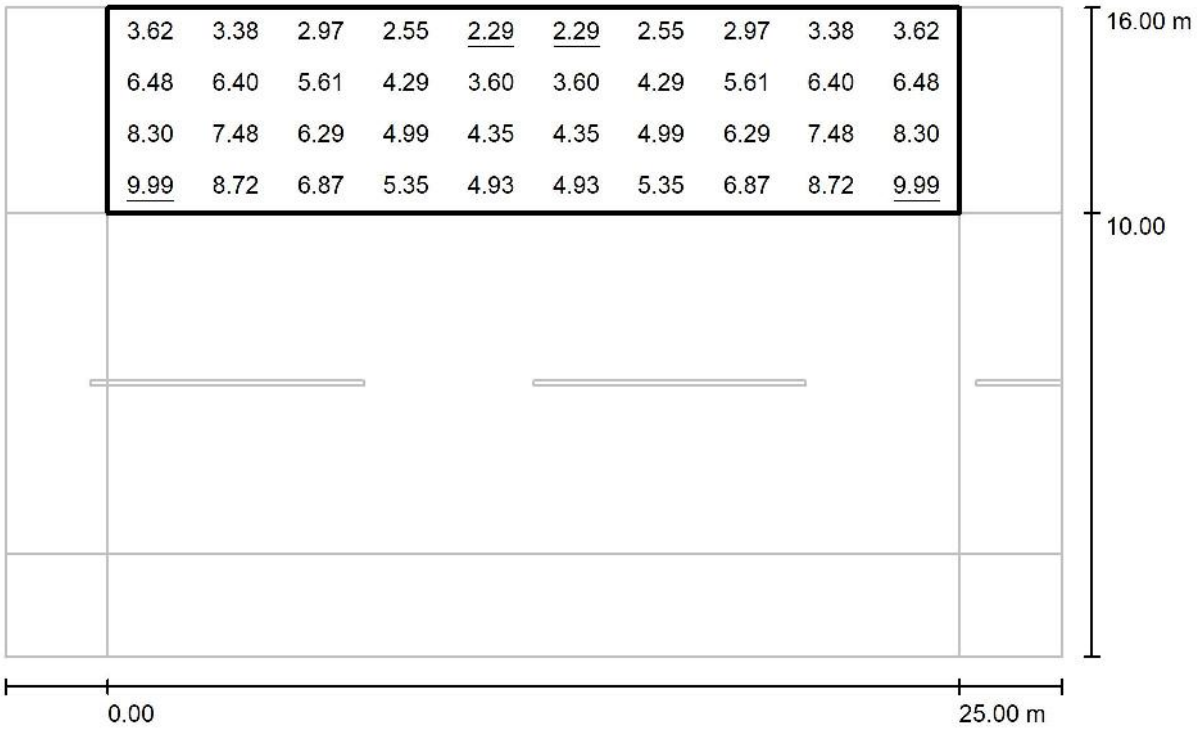
| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 5.42 | 2.29 | 9.99 | 0.422 | 0.229 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 2 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Gráfico de valores (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 4 Puntos

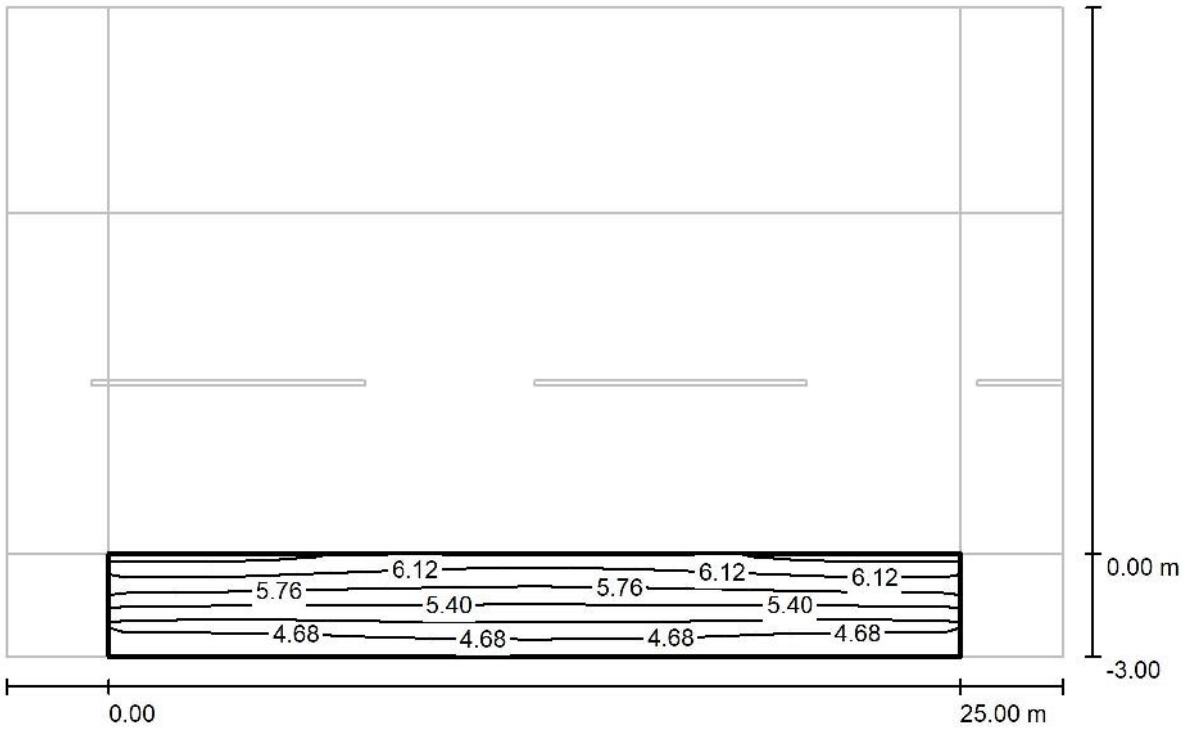
| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 5.42 | 2.29 | 9.99 | 0.422 | 0.229 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 2 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 3 Puntos

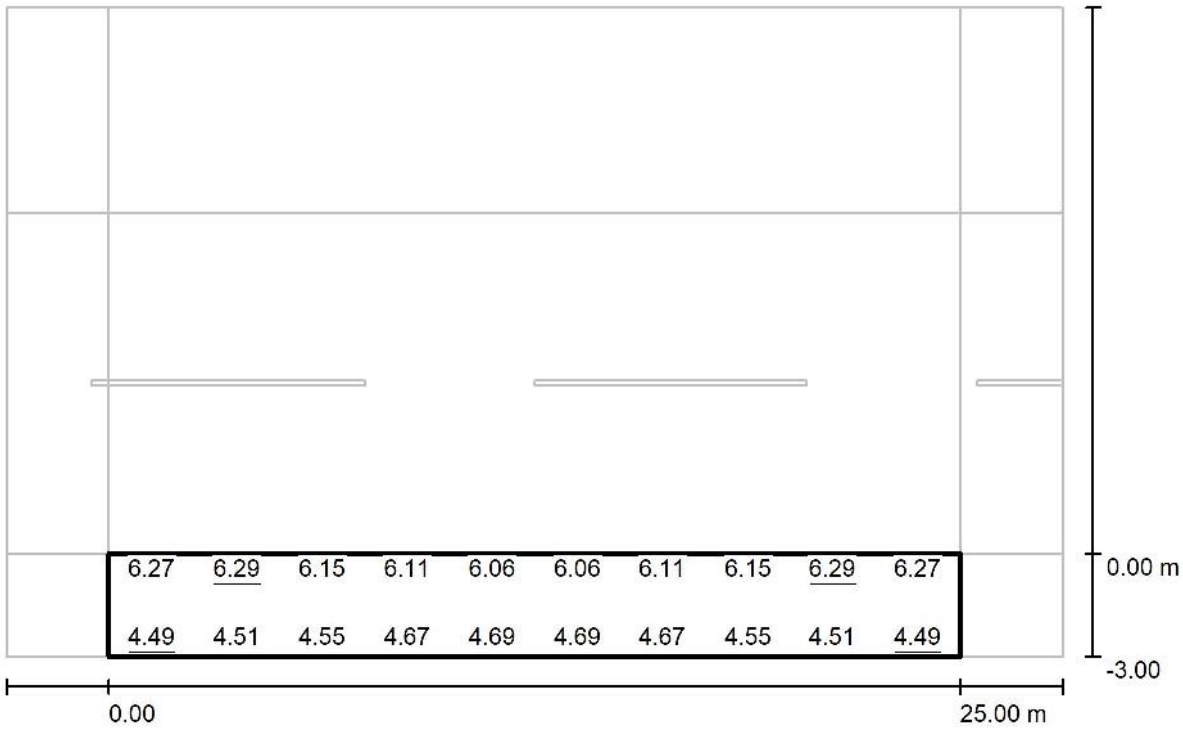
| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 5.40 | 4.49 | 6.29 | 0.831 | 0.714 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 2 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Gráfico de valores (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 222

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 10 x 3 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 5.40 | 4.49 | 6.29 | 0.831 | 0.714 |

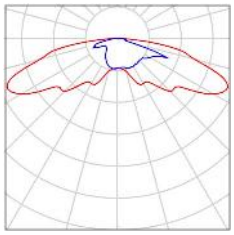
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# Puerto de Alcudia / Lista de luminarias

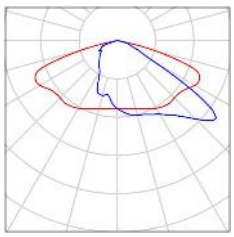
4 Pieza PHILIPS BDP100 PCC 1xGRN15/830 DRW
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1144 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1546 lm
Potencia de las luminarias: 14.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 25 55 89 99 74
Lámpara: 1 x GRN15/830/- (Factor de corrección 1.000).





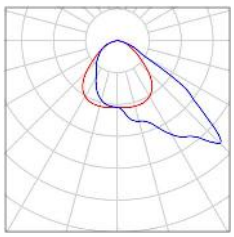
5 Pieza PHILIPS BGP203 T25 1 xLED54-4S/830 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4698 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5400 lm
Potencia de las luminarias: 42.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED54-4S/830 (Factor de corrección 1.000).





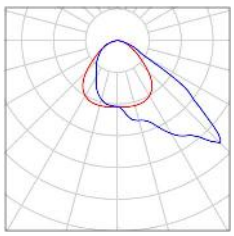
8 Pieza PHILIPS BVP650 T25 1 xLED100-4S/740 OFA52
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 8800 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10000 lm
Potencia de las luminarias: 60.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 89 99 100 88
Lámpara: 1 x LED100-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



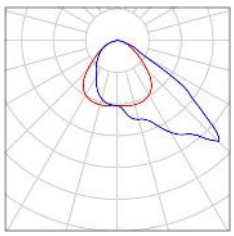
9 Pieza PHILIPS BVP650 T25 1 xLED120-4S/740 OFA52
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 10560 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 12000 lm
Potencia de las luminarias: 73.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 89 99 100 88
Lámpara: 1 x LED120-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



18 Pieza PHILIPS BVP650 T25 1 xLED220-4S/740 OFA52
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 19140 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 22000 lm
Potencia de las luminarias: 142.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 89 99 100 87
Lámpara: 1 x LED220-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

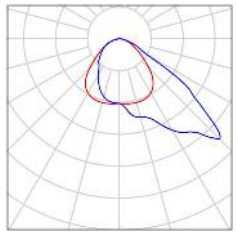
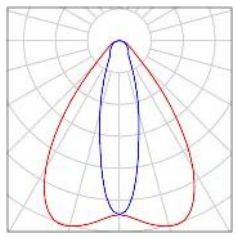
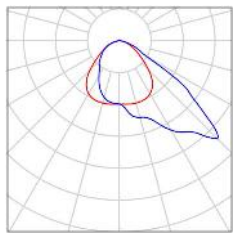
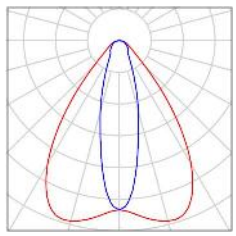
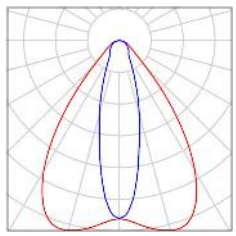
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Lista de luminarias

| | | | |
|---|---|---|---|
| 73 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED280-4S/740 OFA52<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 24080 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 28000 lm<br>Potencia de las luminarias: 176.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 43 89 99 100 86<br>Lámpara: 1 x LED280-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 2 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED280-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 24640 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 28000 lm<br>Potencia de las luminarias: 176.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 88<br>Lámpara: 1 x LED280-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 15 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED380-4S/740 OFA52<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 31920 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 38000 lm<br>Potencia de las luminarias: 255.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 43 89 99 100 84<br>Lámpara: 1 x LED380-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 3 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED380-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 32680 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 38000 lm<br>Potencia de las luminarias: 255.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 86<br>Lámpara: 1 x LED380-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 3 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED70-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 6480 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 7200 lm<br>Potencia de las luminarias: 44.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 90<br>Lámpara: 1 x LED70-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |

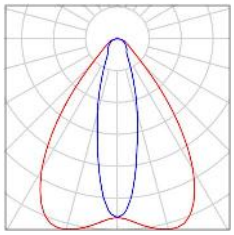
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Lista de luminarias

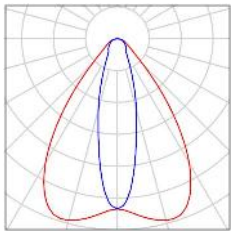
4 Pieza PHILIPS BVP650 T25 1 xLED80-4S/740 S
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 7200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 8000 lm
Potencia de las luminarias: 49.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 92 99 100 90
Lámpara: 1 x LED80-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



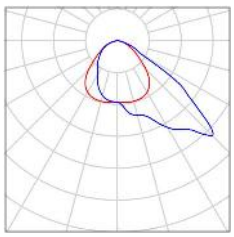
8 Pieza PHILIPS BVP651 T25 1 xLED450-4S/740 S
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 38700 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 45000 lm
Potencia de las luminarias: 295.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 92 99 100 86
Lámpara: 1 x LED450-4S/740 (Factor de corrección 1.000).





3 Pieza PHILIPS BVP651 T25 1 xLED700-4S/740 OFA52
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 57400 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 70000 lm
Potencia de las luminarias: 490.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 89 99 100 82
Lámpara: 1 x LED700-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

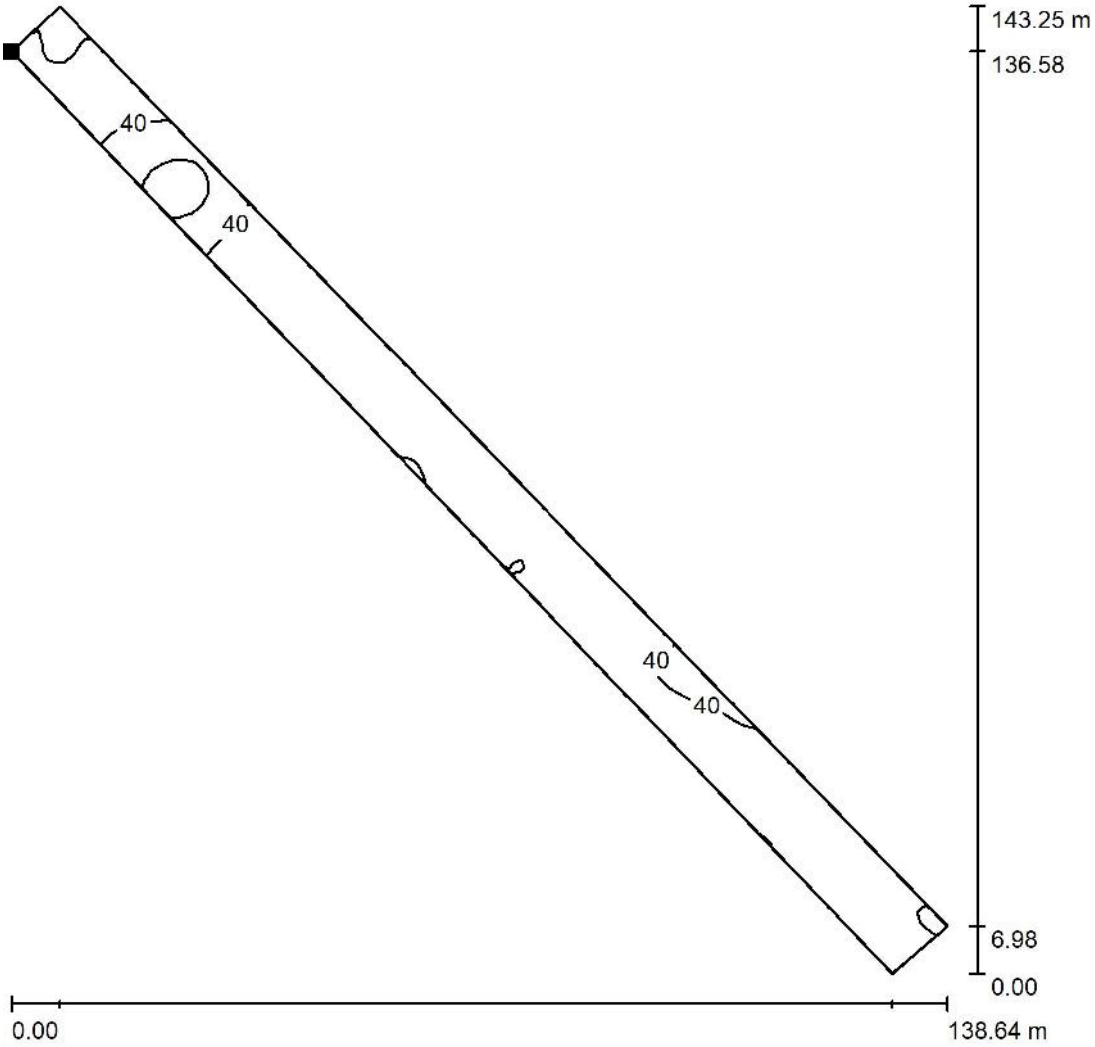




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

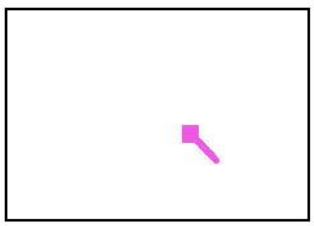
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Muelle Ribera / Isolíneas (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 1121

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(942.216 m, 438.141 m, 0.000 m)



Trama: 169 x 6 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 31 | 19 | 72 | 0.616 | 0.263 |

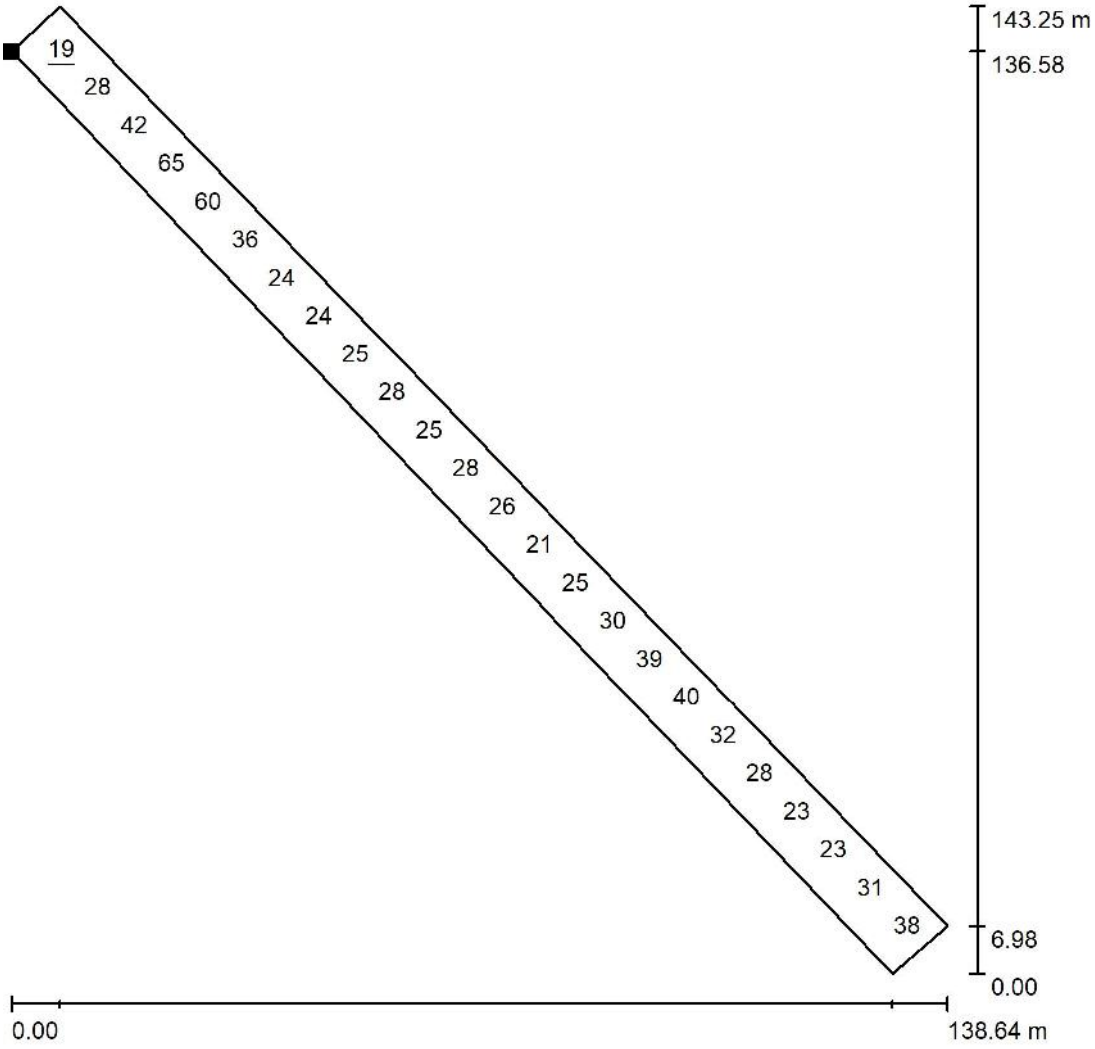
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

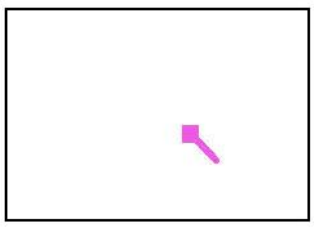
## Puerto de Alcudia / Muelle Ribera / Gráfico de valores (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 1121

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(942.216 m, 438.141 m, 0.000 m)



Trama: 169 x 6 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 31 | 19 | 72 | 0.616 | 0.263 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

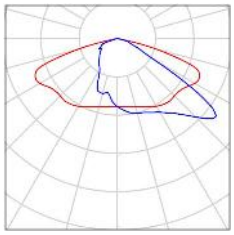
DIALux
09.10.2017

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Lista de luminarias

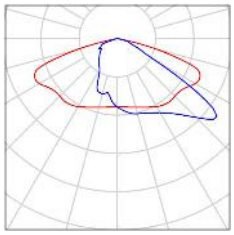
6 Pieza PHILIPS BGP203 T25 1 xLED54-4S/830 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4698 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5400 lm
Potencia de las luminarias: 42.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED54-4S/830 (Factor de corrección 1.000).





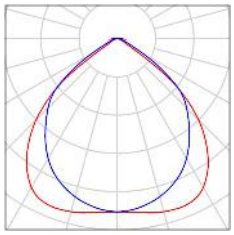
8 Pieza PHILIPS BGP204 T25 1 xLED149-4S/740 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 13050 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 15000 lm
Potencia de las luminarias: 95.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED149-4S/740 (Factor de corrección 1.000).





8 Pieza PHILIPS BVP120 1xLED120/NW S
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 12000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 12000 lm
Potencia de las luminarias: 120.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 64 96 99 100 100
Lámpara: 1 x LED120/NW/- (Factor de corrección 1.000).

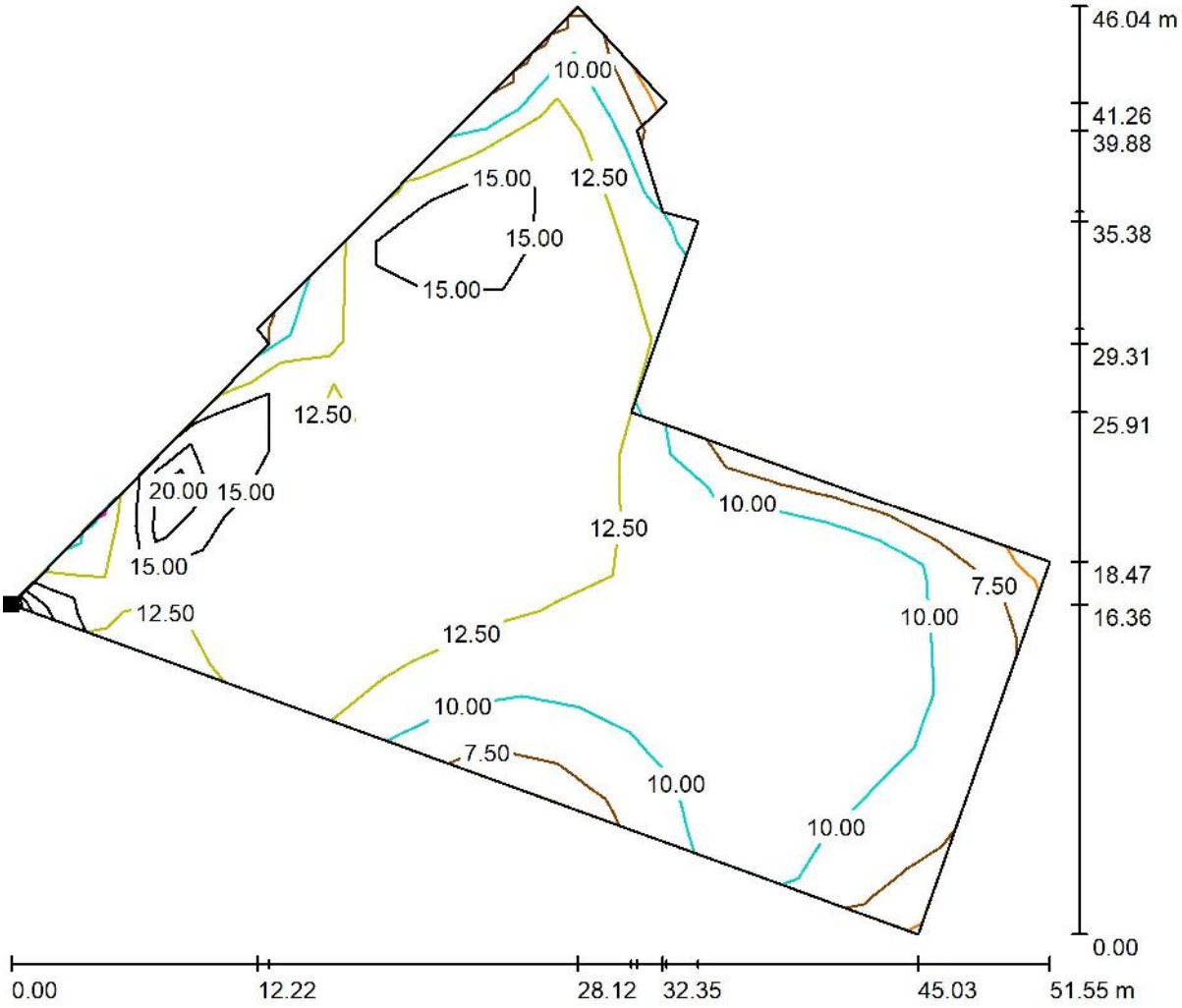




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

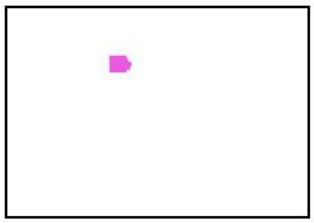
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Parking Cofradía pescadores / Isolíneas (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 369

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(576.854 m, 783.884 m, 0.000 m)



Trama: 17 x 13 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 5.80 | 25 | 0.472 | 0.233 |

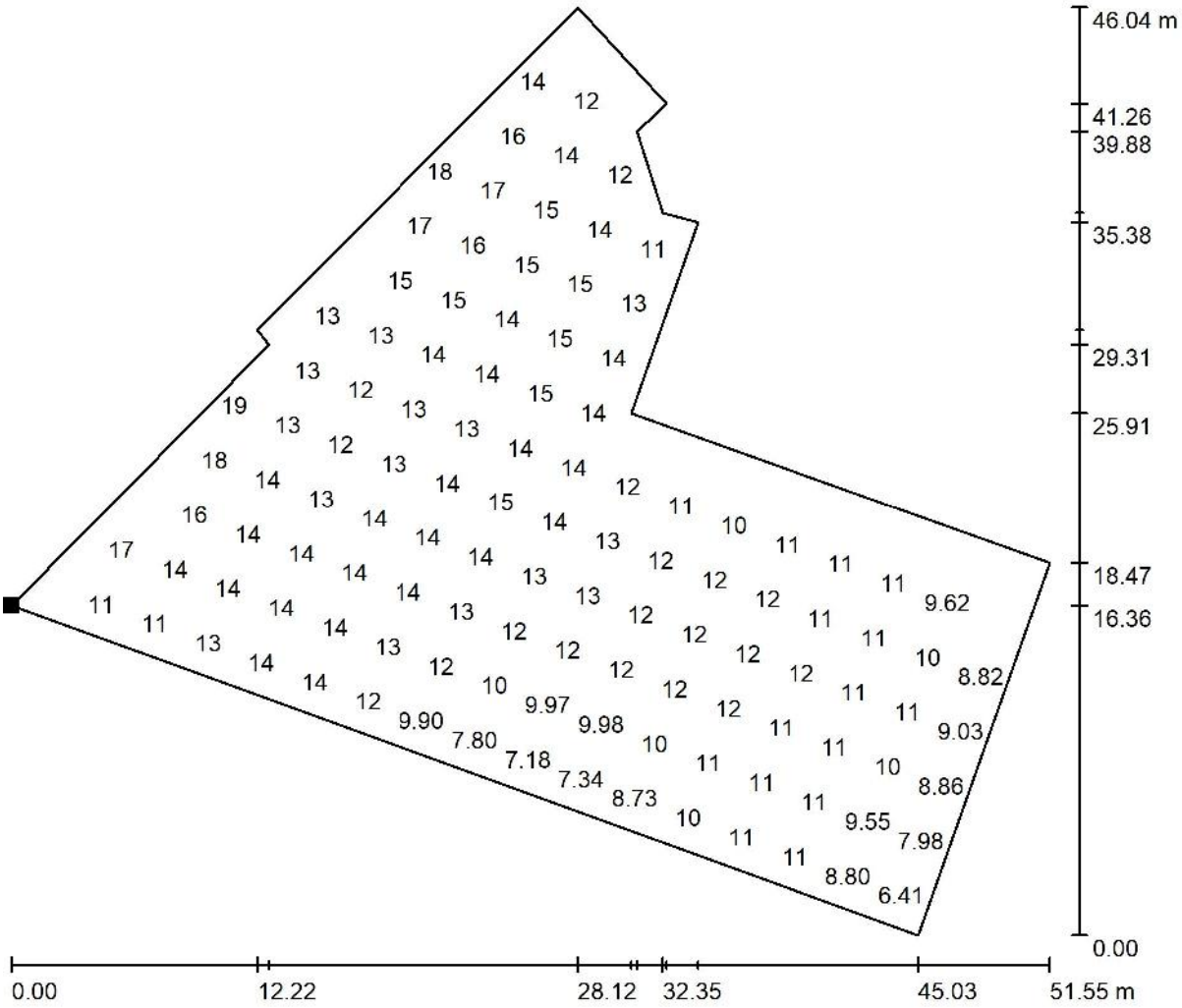
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

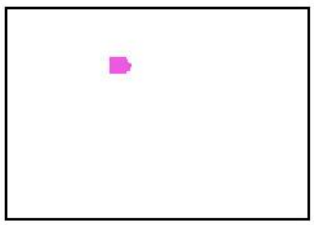
## Puerto de Alcudia / Parking Cofradía pescadores / Gráfico de valores (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 369

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(576.854 m, 783.884 m, 0.000 m)



Trama: 17 x 13 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 5.80 | 25 | 0.472 | 0.233 |

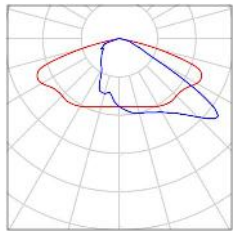
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Lista de luminarias

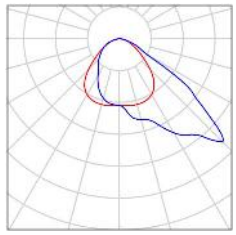
1 Pieza PHILIPS BGP203 T25 1 xLED54-4S/830 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4698 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5400 lm
Potencia de las luminarias: 42.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED54-4S/830 (Factor de corrección 1.000).





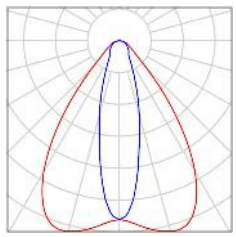
19 Pieza PHILIPS BVP650 T25 1 xLED70-4S/740 OFA52
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6408 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 7200 lm
Potencia de las luminarias: 44.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 89 99 100 89
Lámpara: 1 x LED70-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



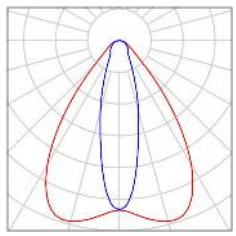
3 Pieza PHILIPS BVP650 T25 1 xLED70-4S/740 S
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6480 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 7200 lm
Potencia de las luminarias: 44.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 92 99 100 90
Lámpara: 1 x LED70-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



3 Pieza PHILIPS BVP651 T25 1 xLED450-4S/740 S
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 38700 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 45000 lm
Potencia de las luminarias: 295.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 92 99 100 86
Lámpara: 1 x LED450-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

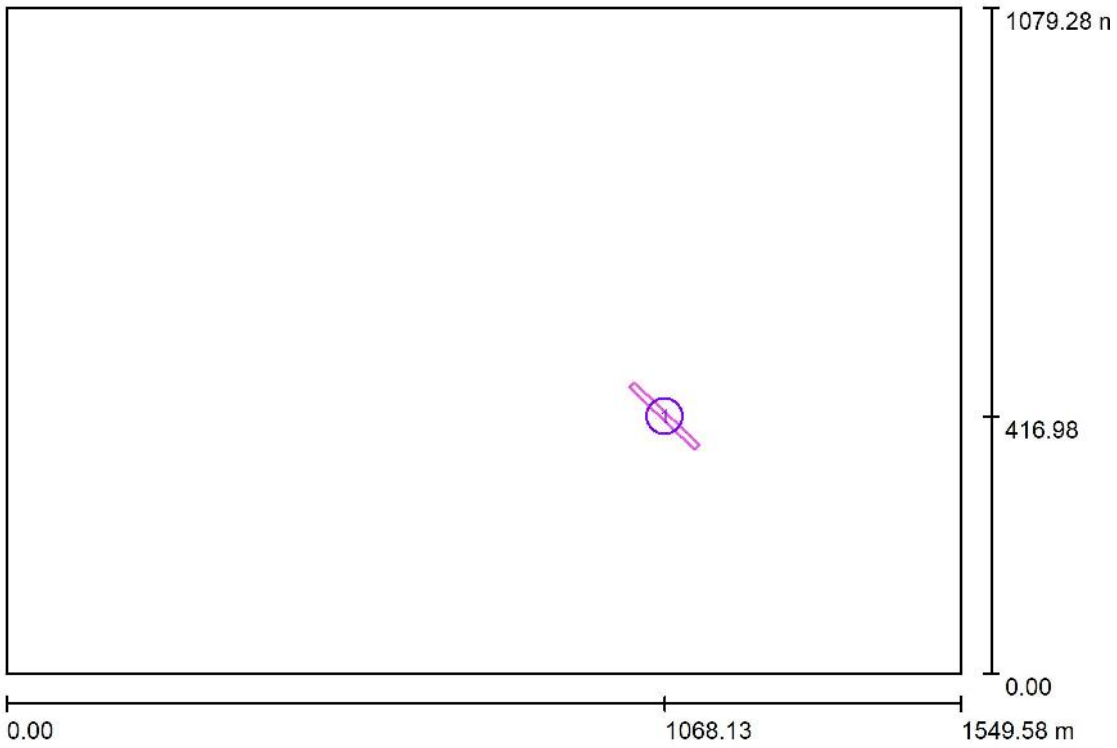




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# Puerto de Alcudia / Superficie de cálculo (sumario de resultados)




Escala 1 : 12280

## Lista de superficies de cálculo

| N° | Designación | Tipo | Trama | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Vial acceso Moll Comercial | perpendicular | 128 x 32 | 11 | 4.92 | 40 | 0.442 | 0.122 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Rendering (procesado) en 3D



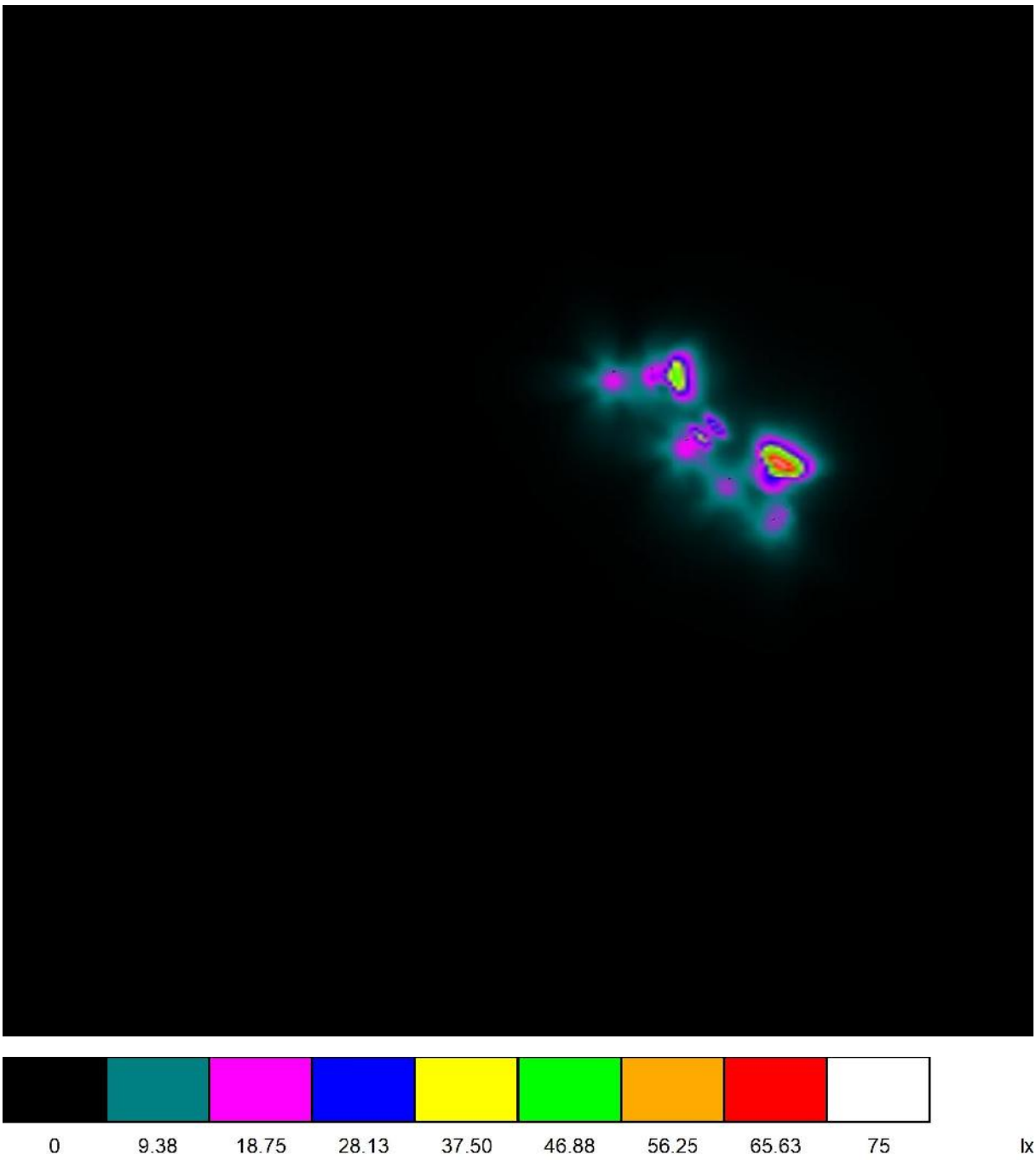
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

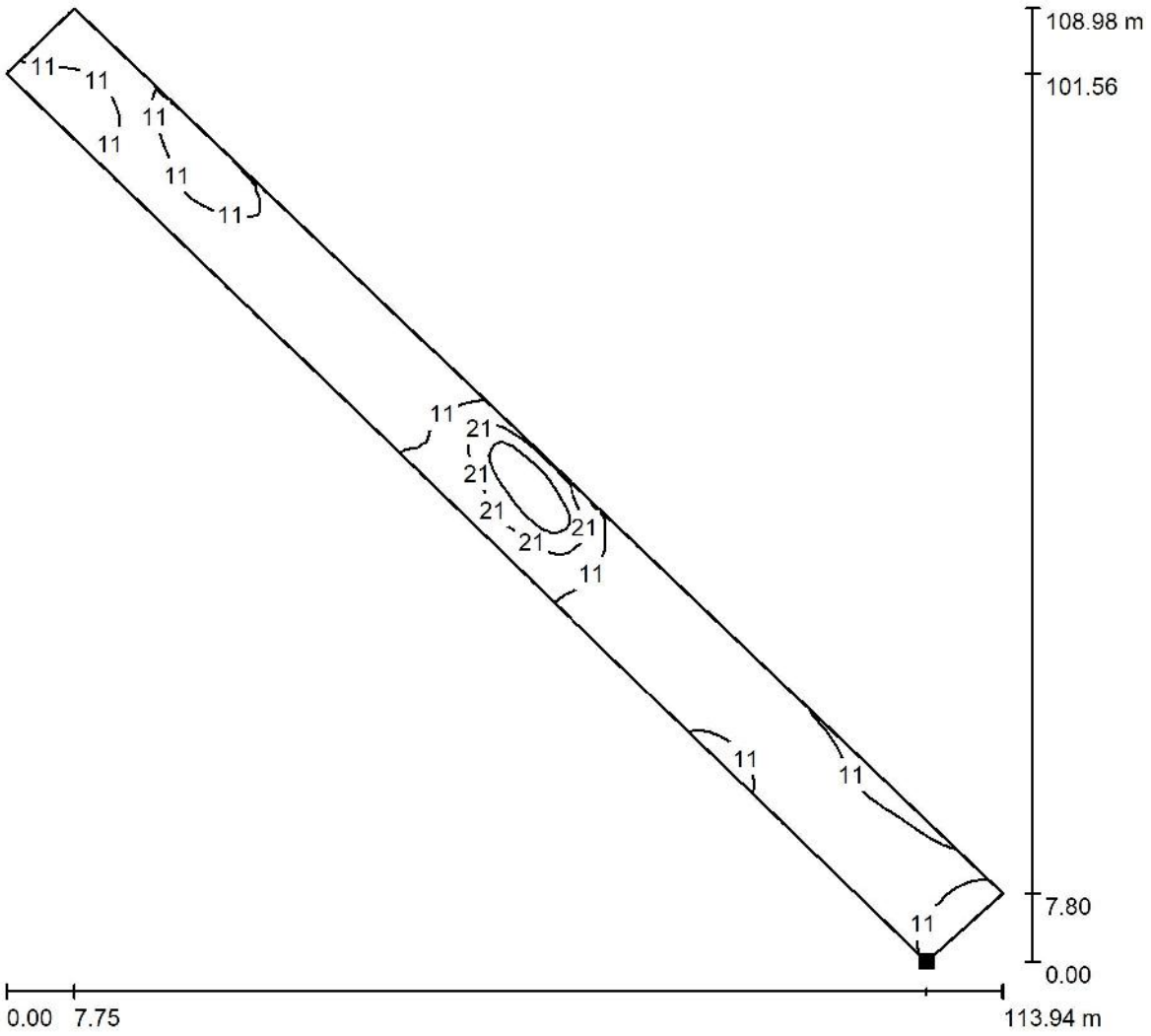
## Puerto de Alcudia / Rendering (procesado) de colores falsos




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

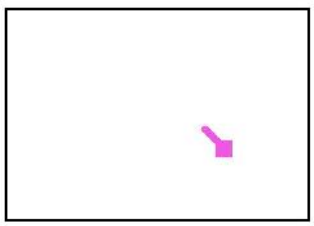
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Vial acceso Moll Comercial / Isolíneas (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 853

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1115.900 m, 363.100 m, 0.850 m)



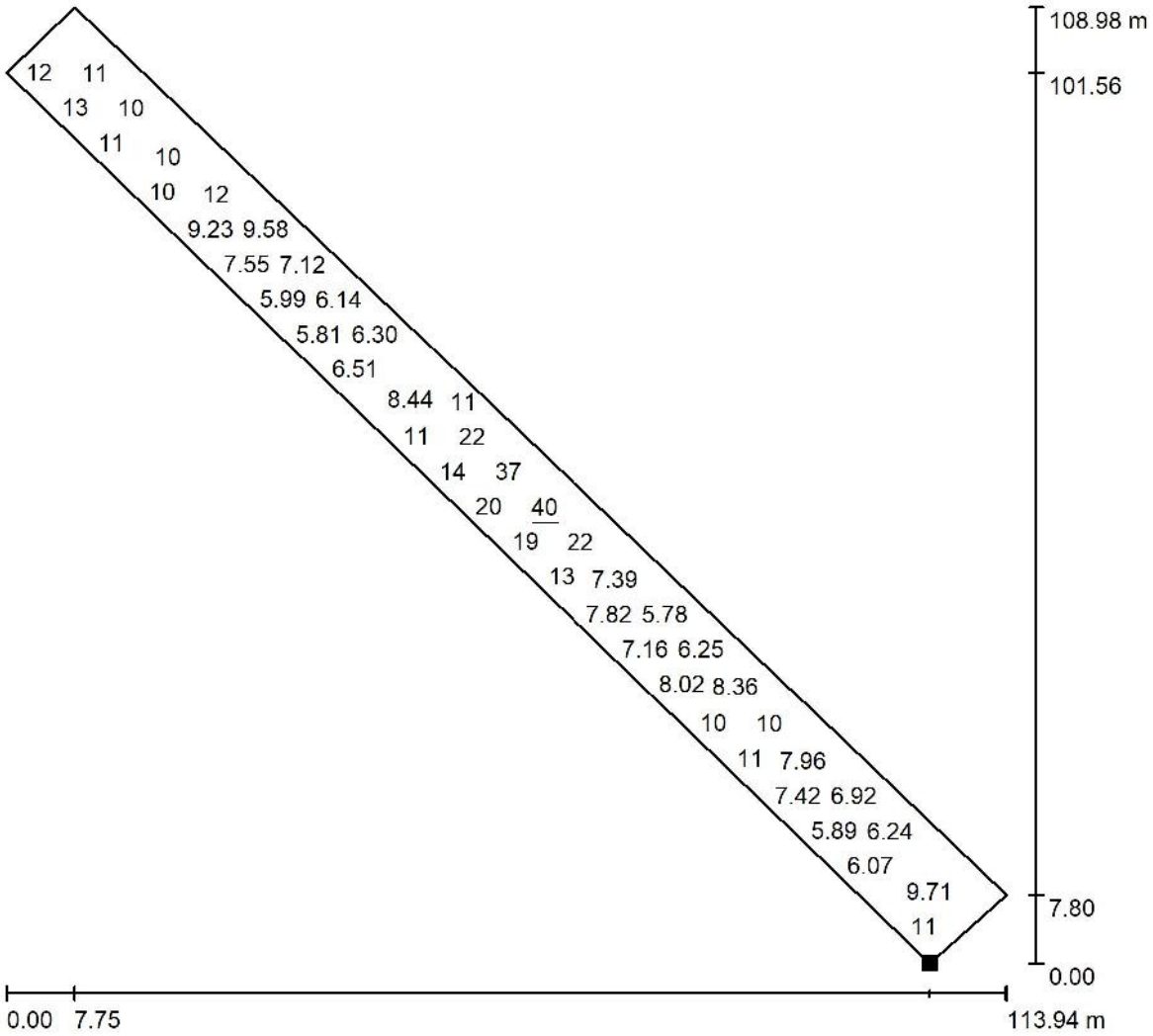
Trama: 128 x 32 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 11 | 4.92 | 40 | 0.442 | 0.122 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

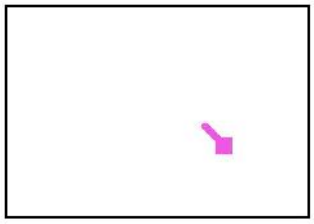
## Puerto de Alcudia / Vial acceso Moll Comercial / Gráfico de valores (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 853

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1115.900 m, 363.100 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 11 | 4.92 | 40 | 0.442 | 0.122 |

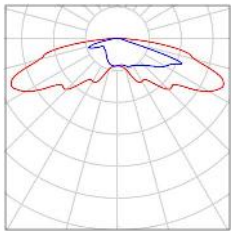
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# Puerto de Alcudia / Lista de luminarias

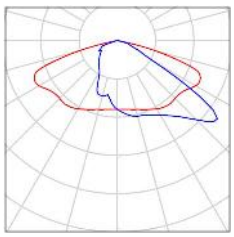
18 Pieza PHILIPS BDP100 PCC 1xGRN30/830 DRW
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2164 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3091 lm
Potencia de las luminarias: 22.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 24 54 89 99 70
Lámpara: 1 x GRN30/830/- (Factor de corrección 1.000).





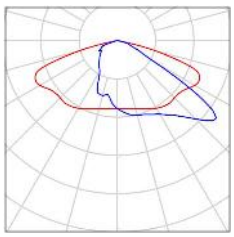
9 Pieza PHILIPS BGP203 T25 1 xLED20-4S/830 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1760 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2000 lm
Potencia de las luminarias: 17.4 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 88
Lámpara: 1 x LED20-4S/830 (Factor de corrección 1.000).





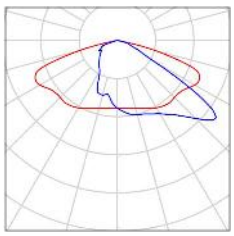
12 Pieza PHILIPS BGP203 T25 1 xLED30-4S/830 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2610 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3000 lm
Potencia de las luminarias: 24.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED30-4S/830 (Factor de corrección 1.000).





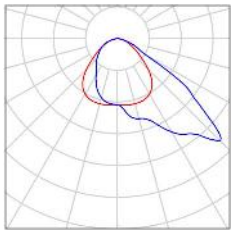
25 Pieza PHILIPS BGP203 T25 1 xLED54-4S/830 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4698 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5400 lm
Potencia de las luminarias: 42.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED54-4S/830 (Factor de corrección 1.000).





8 Pieza PHILIPS BVP650 T25 1 xLED100-4S/740 OFA52
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 8800 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10000 lm
Potencia de las luminarias: 60.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 89 99 100 88
Lámpara: 1 x LED100-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

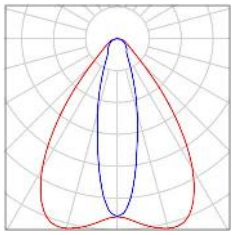
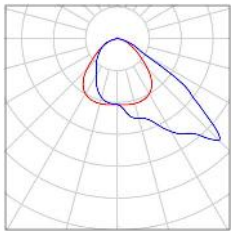
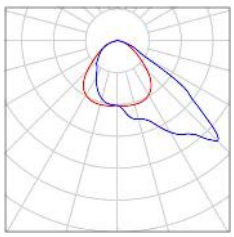
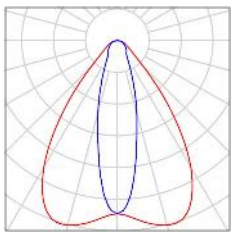
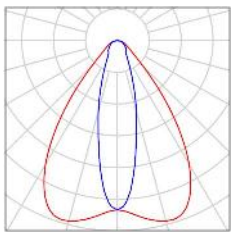
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

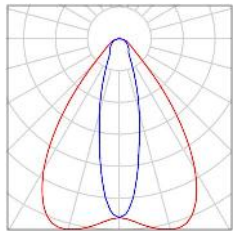
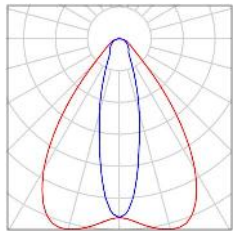
## Puerto de Alcudia / Lista de luminarias

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED120-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 10800 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 12000 lm<br>Potencia de las luminarias: 73.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 90<br>Lámpara: 1 x LED120-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 12 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED180-4S/740 OFA52<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 15840 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 18000 lm<br>Potencia de las luminarias: 112.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 43 89 99 100 88<br>Lámpara: 1 x LED180-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 30 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED280-4S/740 OFA52<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 24080 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 28000 lm<br>Potencia de las luminarias: 176.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 43 89 99 100 86<br>Lámpara: 1 x LED280-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 2 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED280-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 24640 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 28000 lm<br>Potencia de las luminarias: 176.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 88<br>Lámpara: 1 x LED280-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 3 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED380-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 32680 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 38000 lm<br>Potencia de las luminarias: 255.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 86<br>Lámpara: 1 x LED380-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

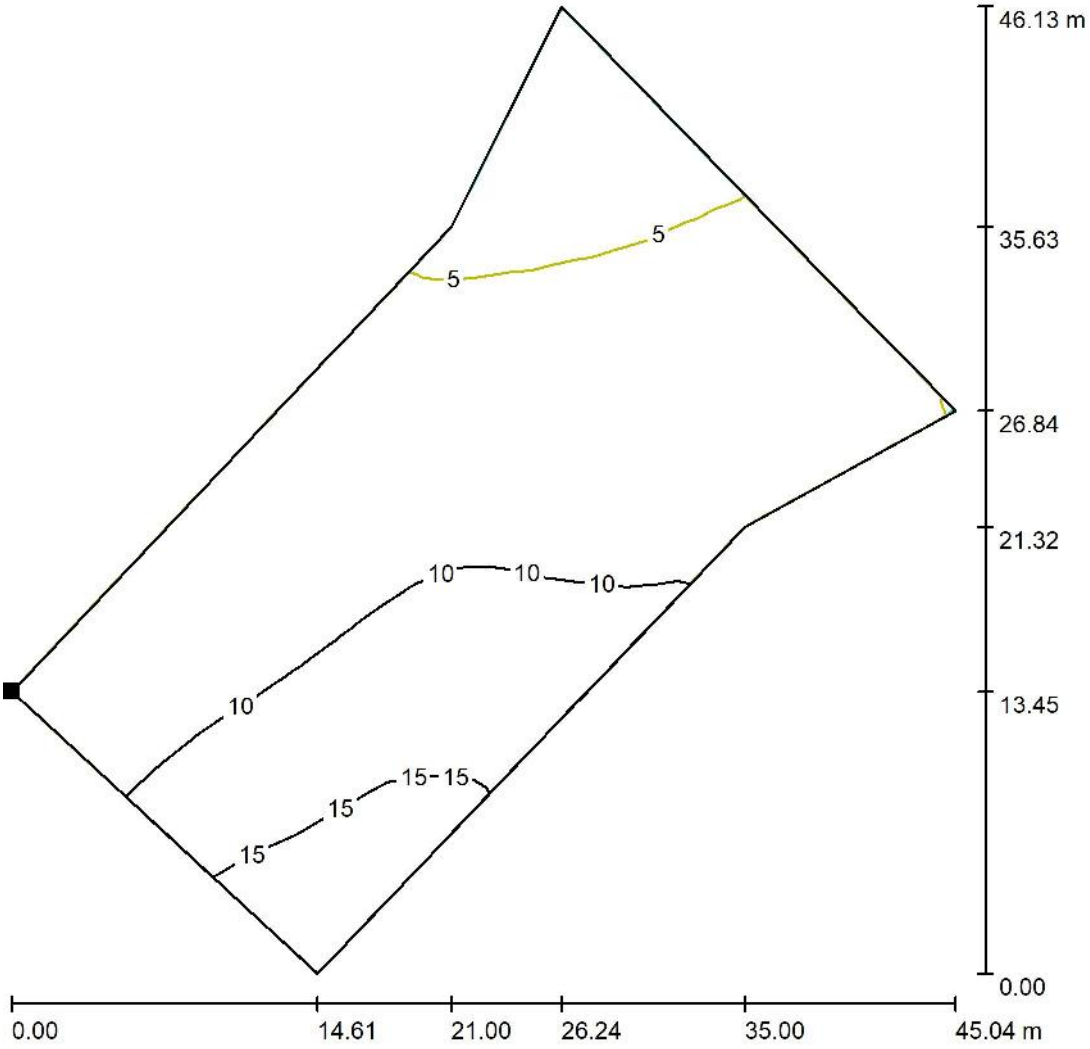
## Puerto de Alcudia / Lista de luminarias

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED70-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 6480 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 7200 lm<br>Potencia de las luminarias: 44.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 90<br>Lámpara: 1 x LED70-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 8 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED80-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 7200 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 8000 lm<br>Potencia de las luminarias: 49.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 90<br>Lámpara: 1 x LED80-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

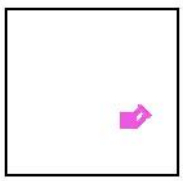
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Vial acceso puerto (entrada) / Isolíneas (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 361

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1012.810 m, 490.712 m, 0.000 m)



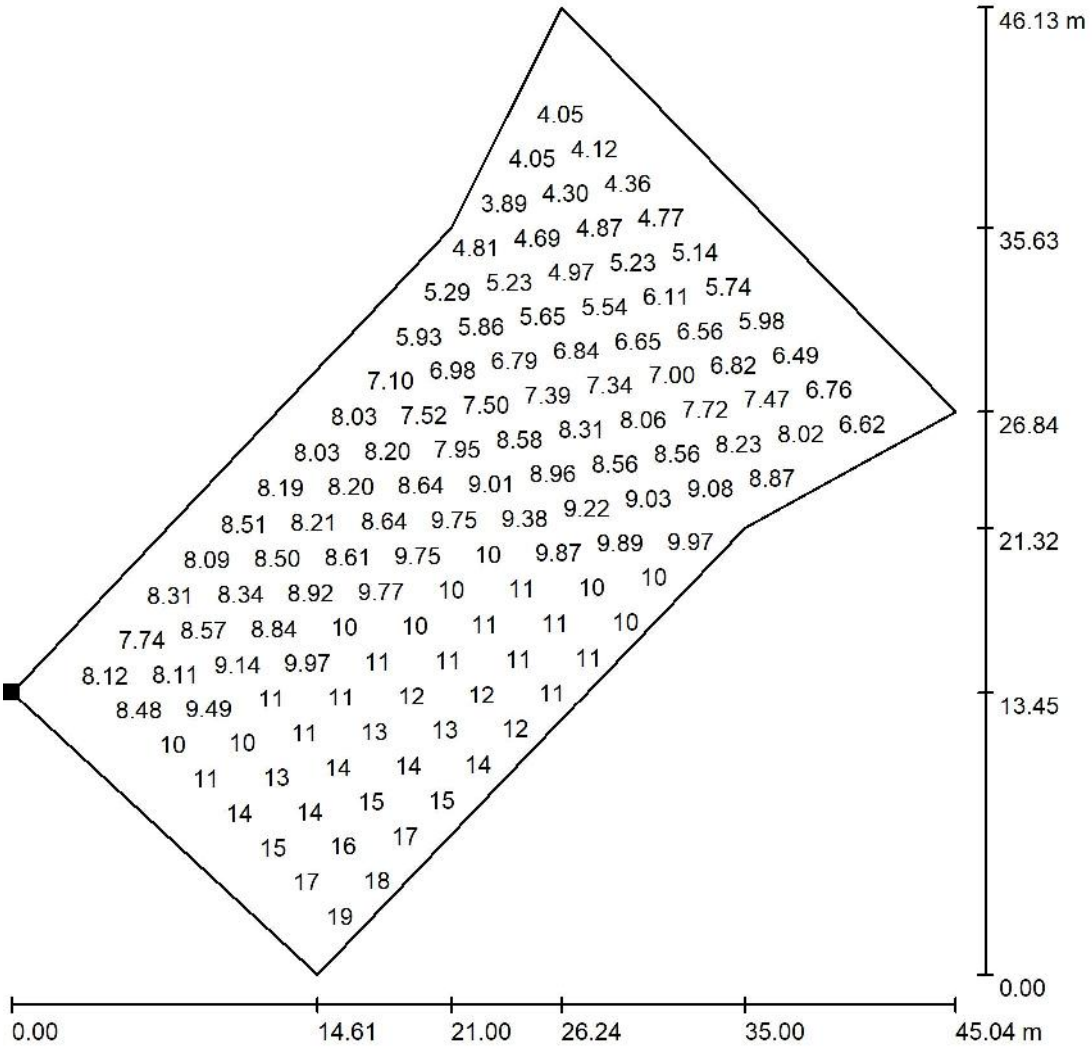
Trama: 47 x 17 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 8.86 | 3.55 | 20 | 0.401 | 0.176 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

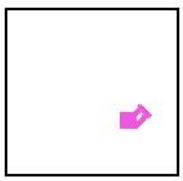
## Puerto de Alcudia / Vial acceso puerto (entrada) / Gráfico de valores (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 361

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1012.810 m, 490.712 m, 0.000 m)



Trama: 47 x 17 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 8.86 | 3.55 | 20 | 0.401 | 0.176 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

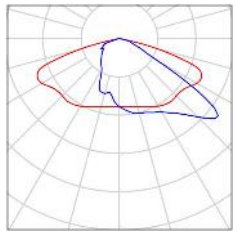
DIALux
05.10.2017

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Lista de luminarias

5 Pieza PHILIPS BGP203 T25 1 xLED79-4S/740 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6960 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 8000 lm
Potencia de las luminarias: 51.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED79-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

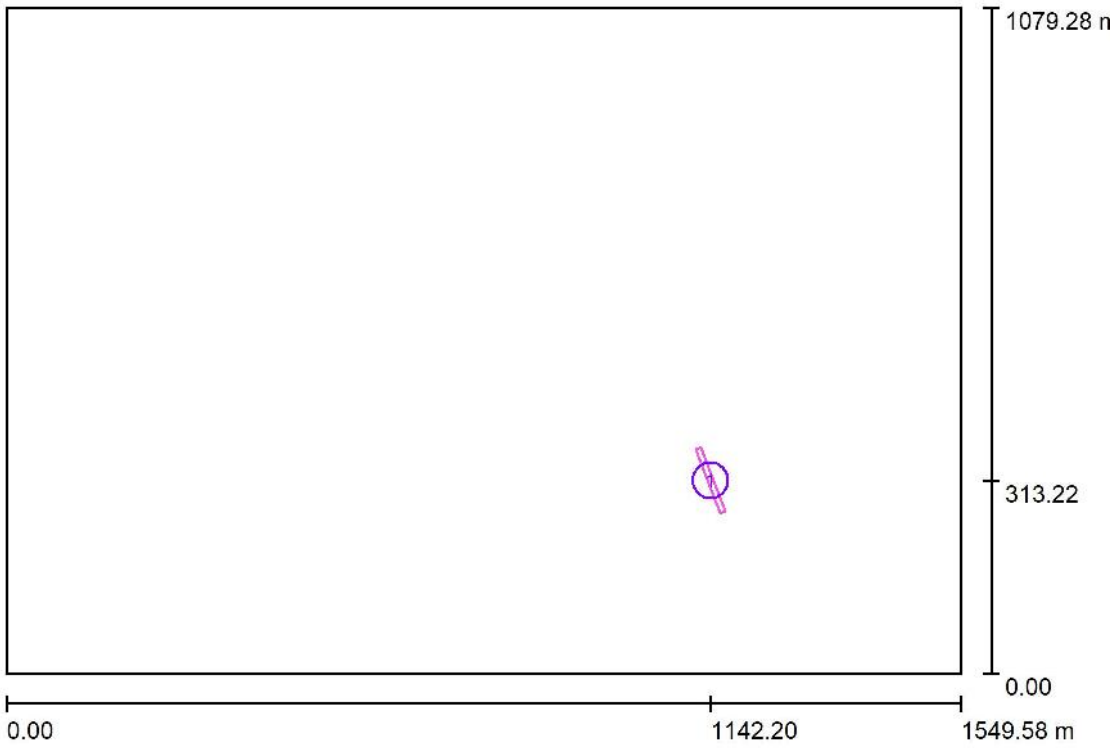




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# Puerto de Alcudia / Superficie de cálculo (sumario de resultados)




Escala 1 : 12280

## Lista de superficies de cálculo

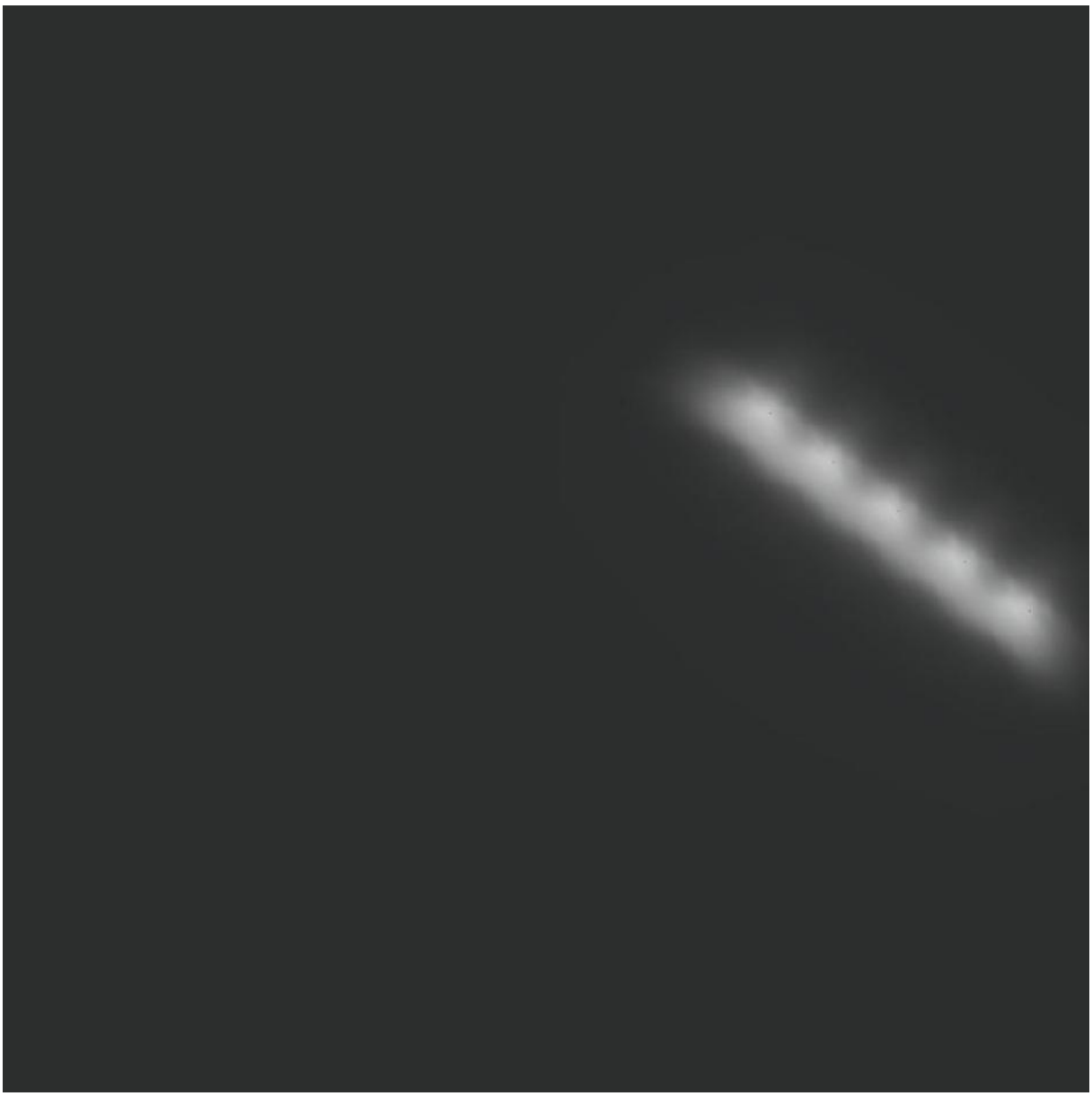
| N° | Designación | Tipo | Trama | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Vial acceso traf. m-p | perpendicular | 128 x 32 | 12 | 5.41 | 19 | 0.461 | 0.280 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# Puerto de Alcudia / Rendering (procesado) en 3D



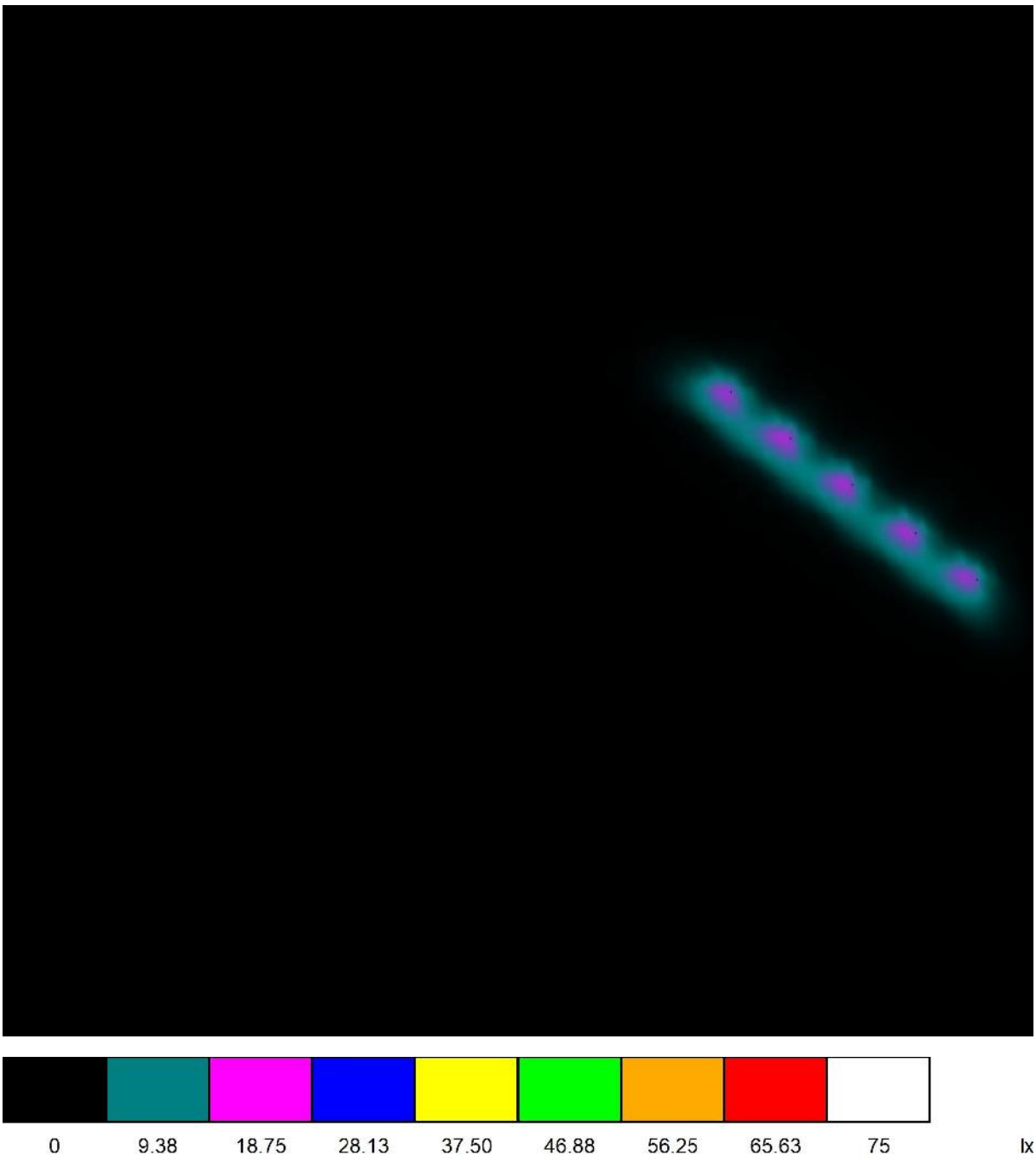
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

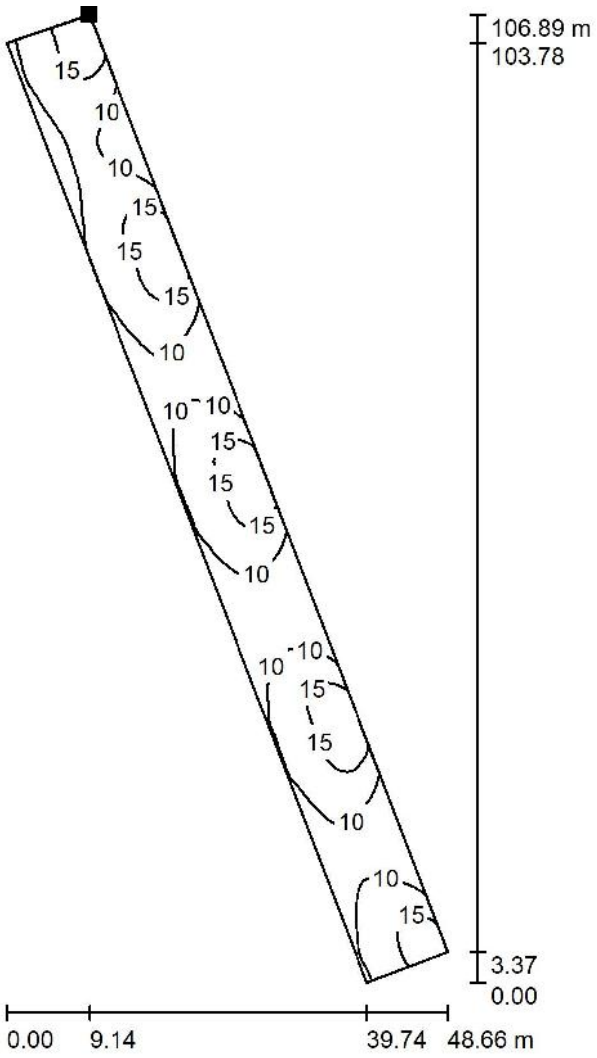
## Puerto de Alcudia / Rendering (procesado) de colores falsos




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente
2020/00303/02
Fecha
13/11/2020
VISADO

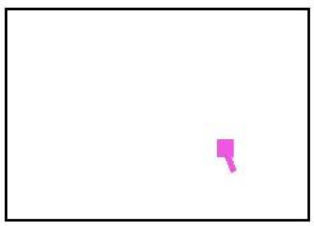
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Vial acceso traf. m-p / Isolíneas (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 836

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1127.000 m, 366.500 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 5.41 | 19 | 0.461 | 0.280 |

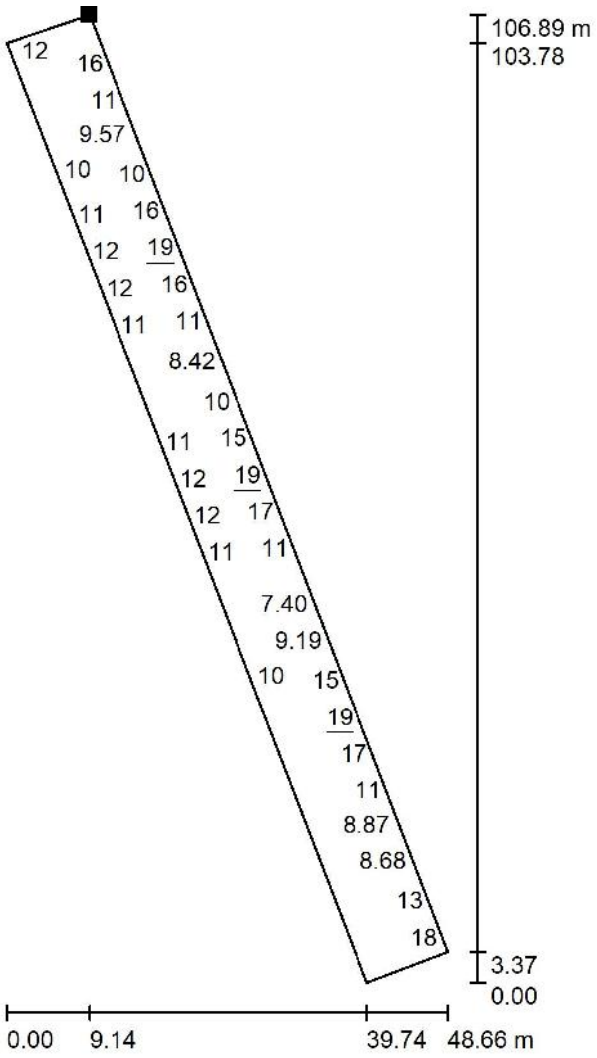
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

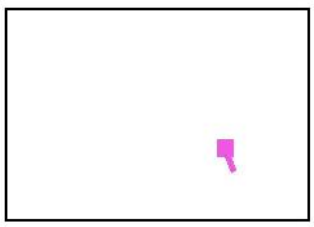
## Puerto de Alcudia / Vial acceso traf. m-p / Gráfico de valores (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 836

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1127.000 m, 366.500 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 5.41 | 19 | 0.461 | 0.280 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

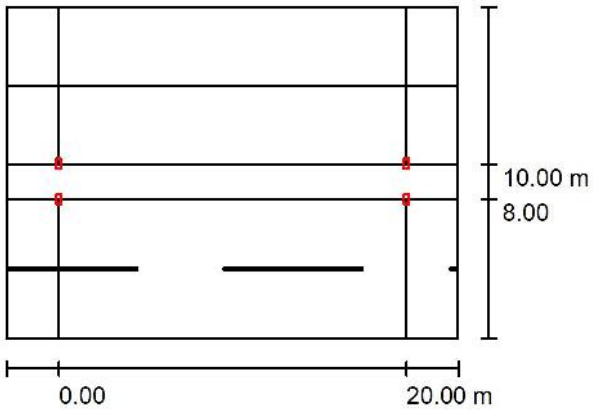
# Calzada 3 y 4 / Datos de planificación

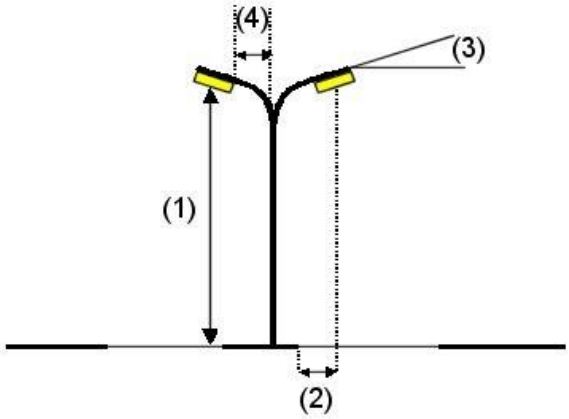
## Perfil de la vía pública

| | |
|---|---|
| Camino peatonal 2 | (Anchura: 4.500 m) |
| Calzada 2 | (Anchura: 4.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070) |
| Arcén central 1 | (Anchura: 2.000 m, Altura: 0.000 m) |
| Calzada 1 | (Anchura: 8.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070) |

Factor mantenimiento: 0.85

## Disposiciones de las luminarias




| | |
|---|---|
| Luminaria: | PHILIPS BGP203 T25 1 xLED30-4S/830 DW10 |
| Flujo luminoso (Luminaria): | 2610 lm |
| Flujo luminoso (Lámparas): | 3000 lm |
| Potencia de las luminarias: | 24.0 W |
| Organización: | sobre arcén central |
| Distancia entre mástiles: | 20.000 m |
| Altura de montaje (1): | 7.000 m |
| Altura del punto de luz: | 6.902 m |
| Saliente sobre la calzada (2): | 0.017 m |
| Inclinación del brazo (3): | 12.5 ° |
| Longitud del brazo (4): | 0.996 m |

Valores máximos de la intensidad lumínica

| | |
|---|---|
| con 70°: | 494 cd/klm |
| con 80°: | 277 cd/klm |
| con 90°: | 23 cd/klm |

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

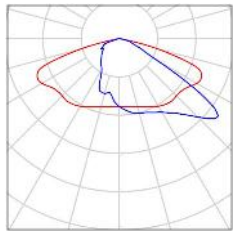
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 3 y 4 / Lista de luminarias

PHILIPS BGP203 T25 1 xLED30-4S/830 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2610 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3000 lm
Potencia de las luminarias: 24.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED30-4S/830 (Factor de corrección 1.000).





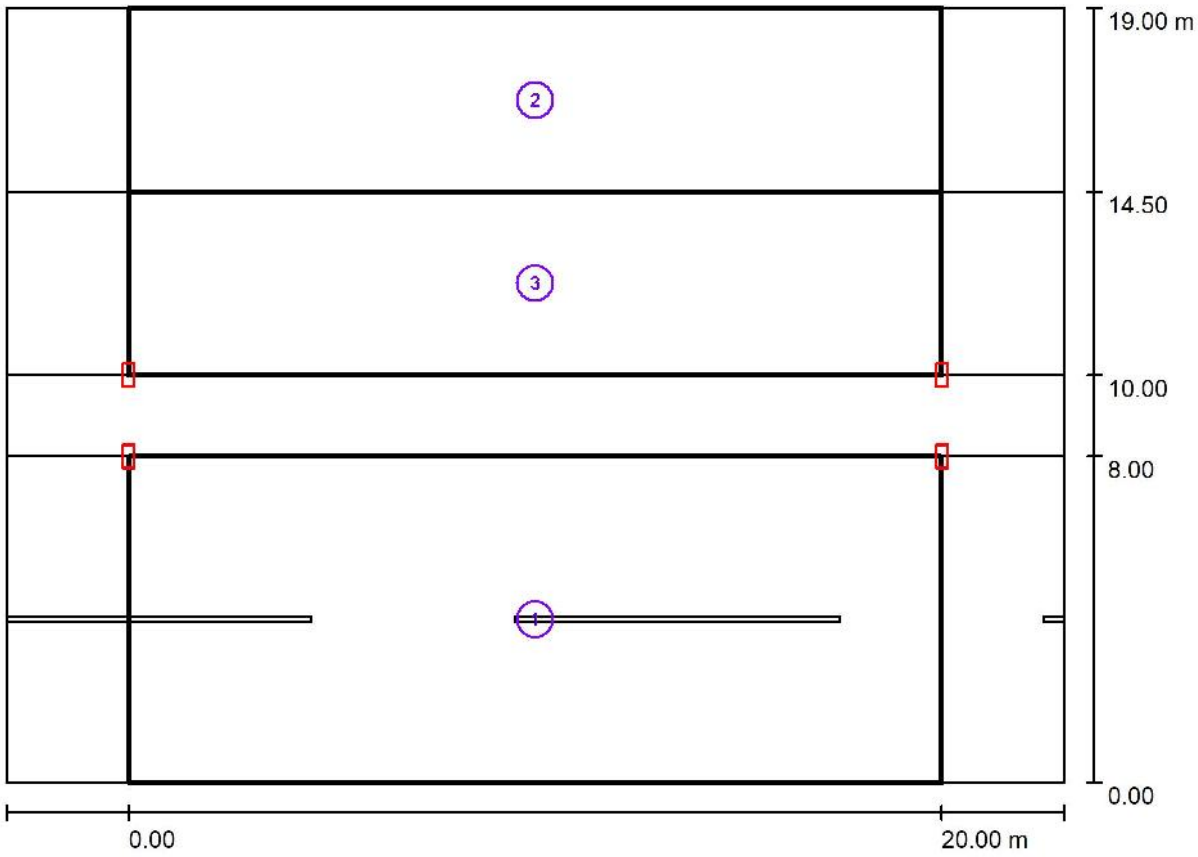
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# Calzada 3 y 4 / Resultados luminotécnicos




Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:186

**Lista del recuadro de evaluación**

1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 20.000 m, Anchura: 8.000 m
Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | U0 |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 7.51 | 0.72 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 7.50 | ≥ 0.40 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# Calzada 3 y 4 / Resultados luminotécnicos

## Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 20.000 m, Anchura: 4.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 6.00 | 4.96 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 5.00 | ≥ 1.00 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

3 Recuadro de evaluación Calzada 2
Longitud: 20.000 m, Anchura: 4.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 2.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | $E_m$ [lx] | U0 |
|---|---|---|
| Valores reales según cálculo: | 8.44 | 0.69 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 7.50 | ≥ 0.40 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

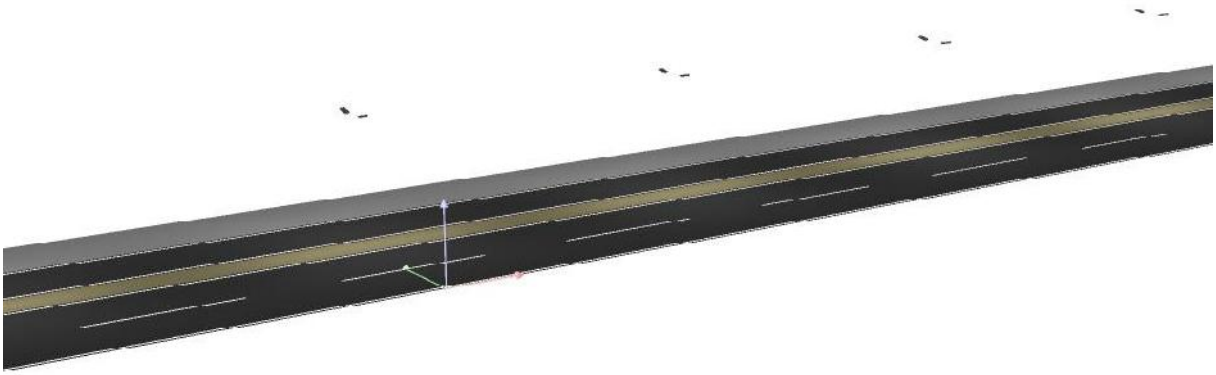
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 3 y 4 / Rendering (procesado) en 3D



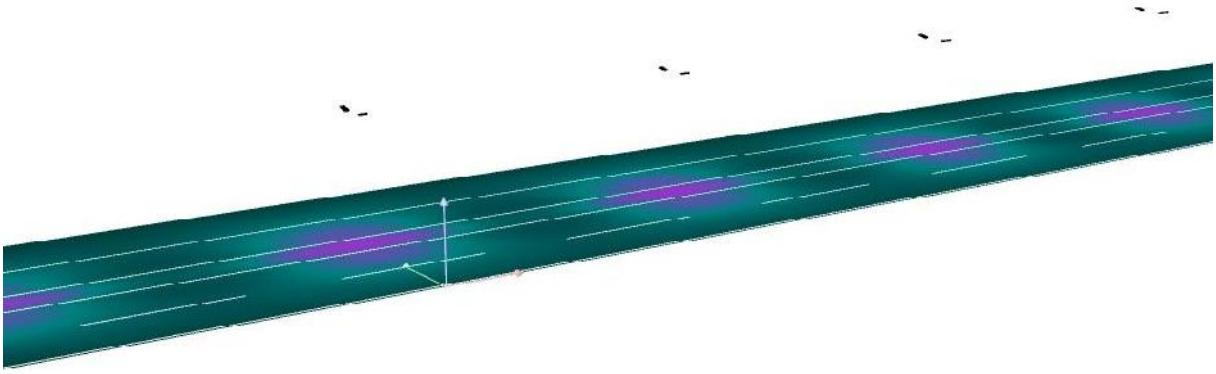
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

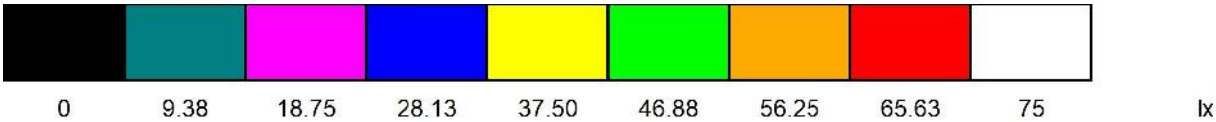
| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 3 y 4 / Rendering (procesado) de colores falsos

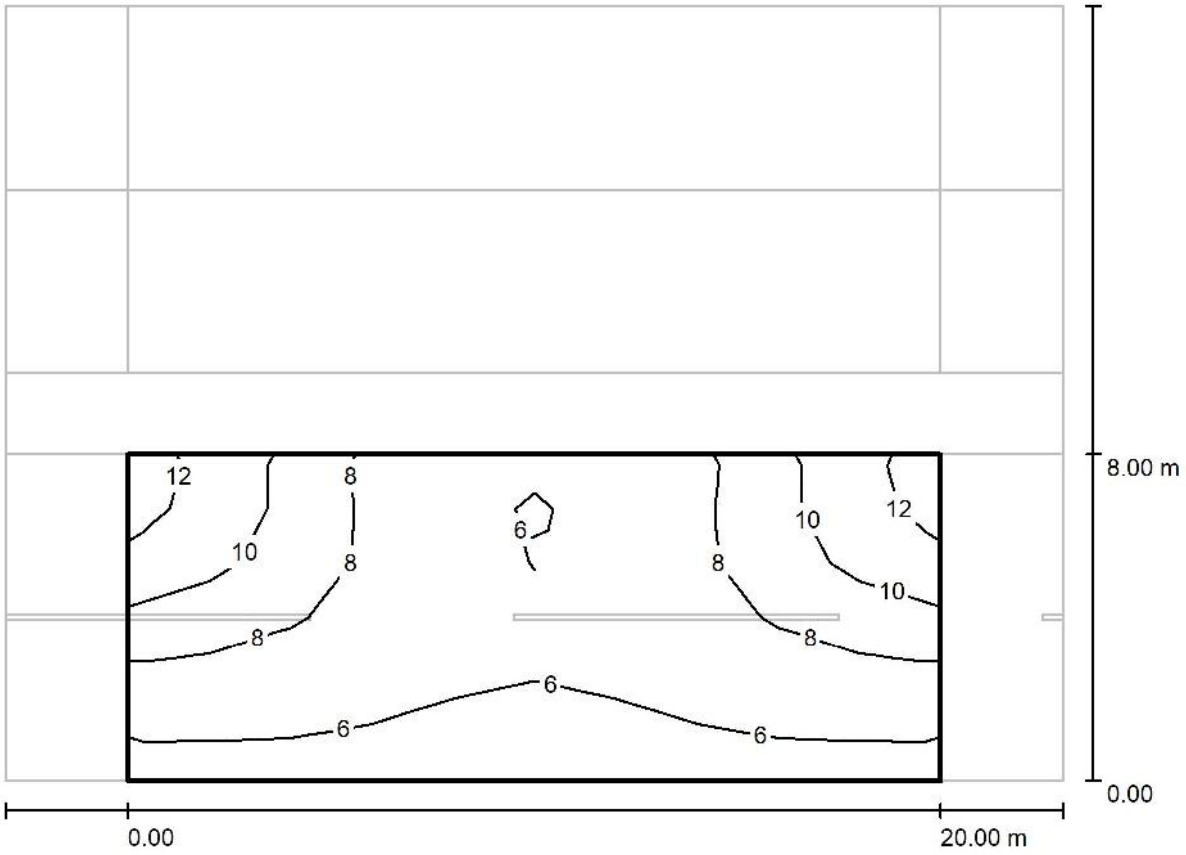





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 3 y 4 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 186

Trama: 10 x 6 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 7.51 | 5.40 | 12 | 0.719 | 0.442 |

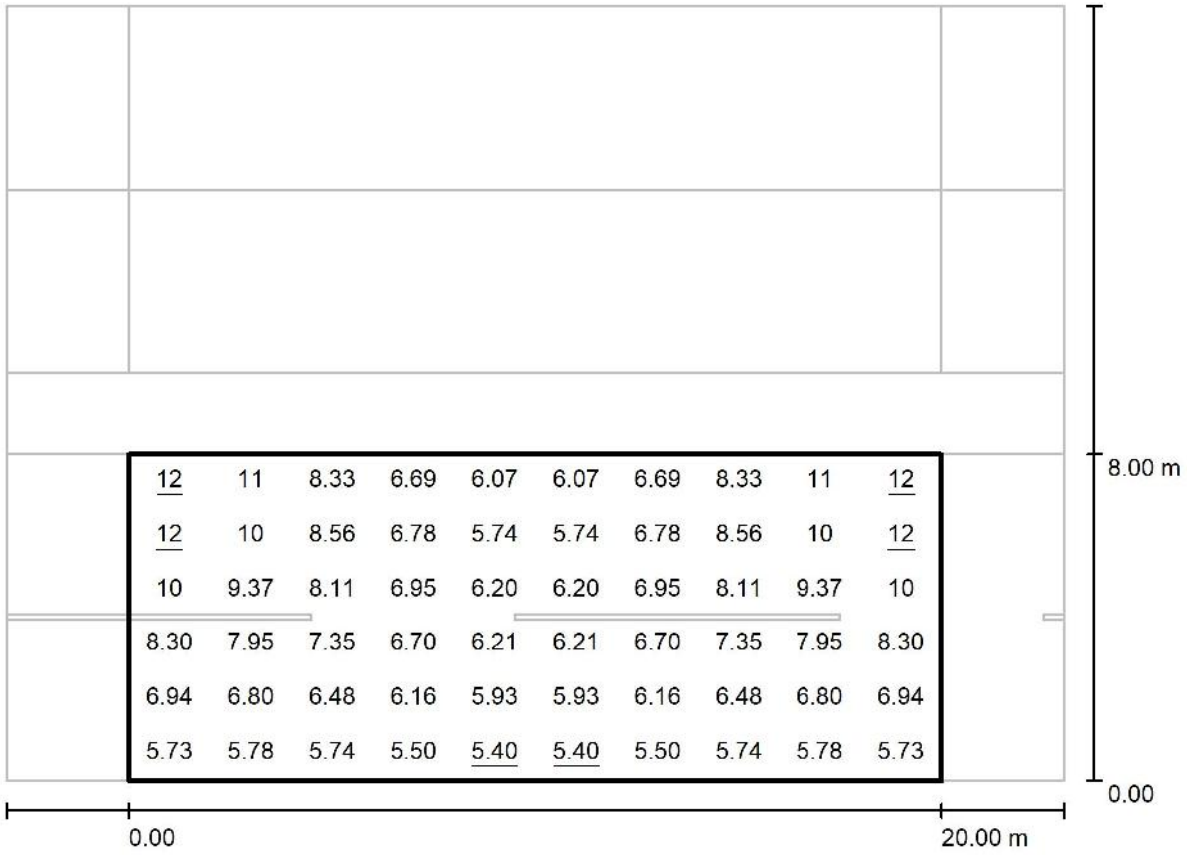
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 3 y 4 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 186

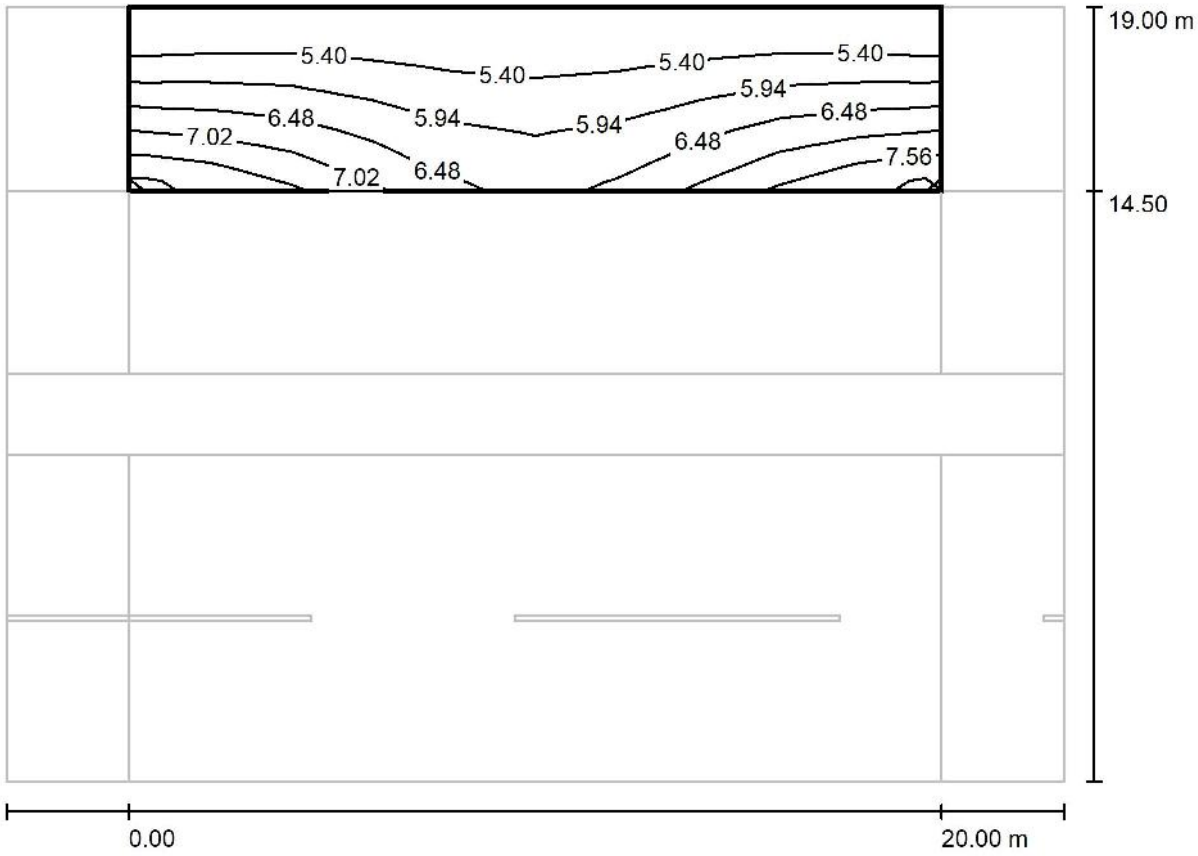
Trama: 10 x 6 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 7.51 | 5.40 | 12 | 0.719 | 0.442 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 3 y 4 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 186

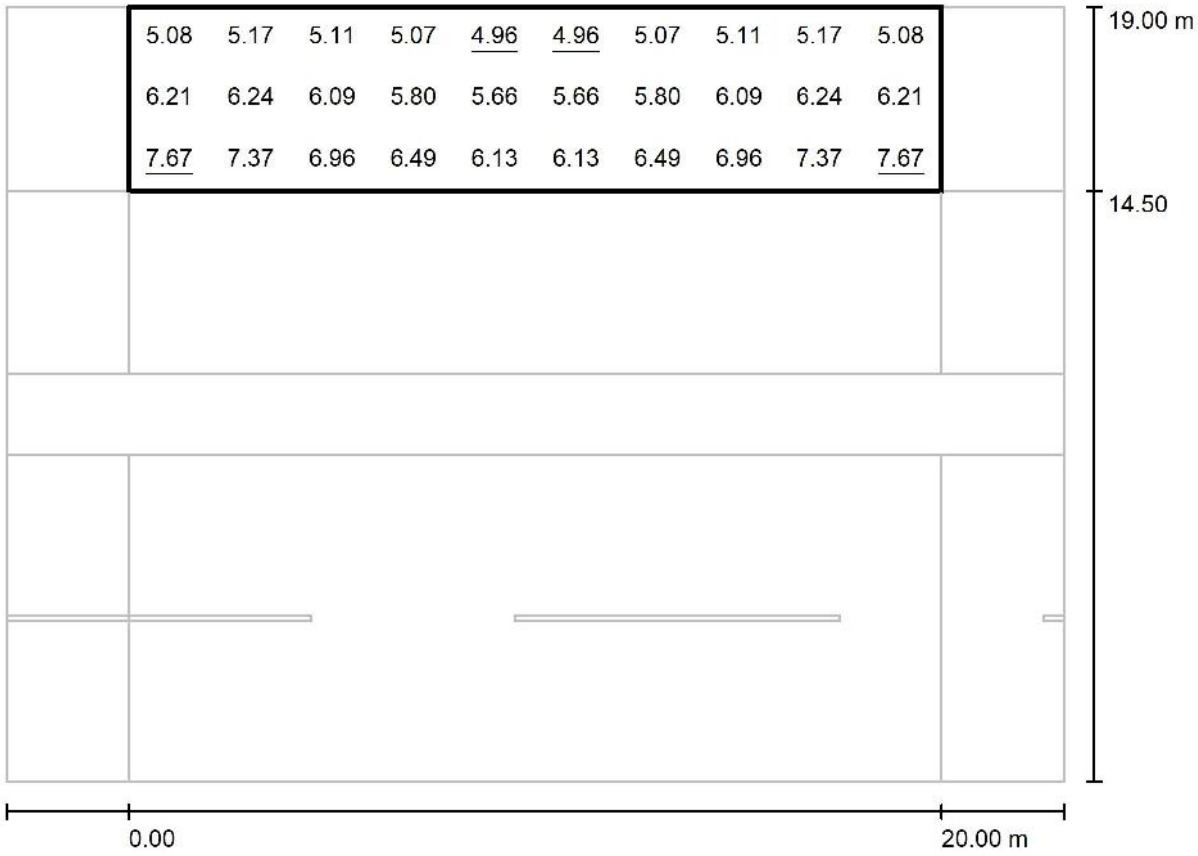
Trama: 10 x 3 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 6.00 | 4.96 | 7.67 | 0.826 | 0.647 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 3 y 4 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Gráfico de valores (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 186

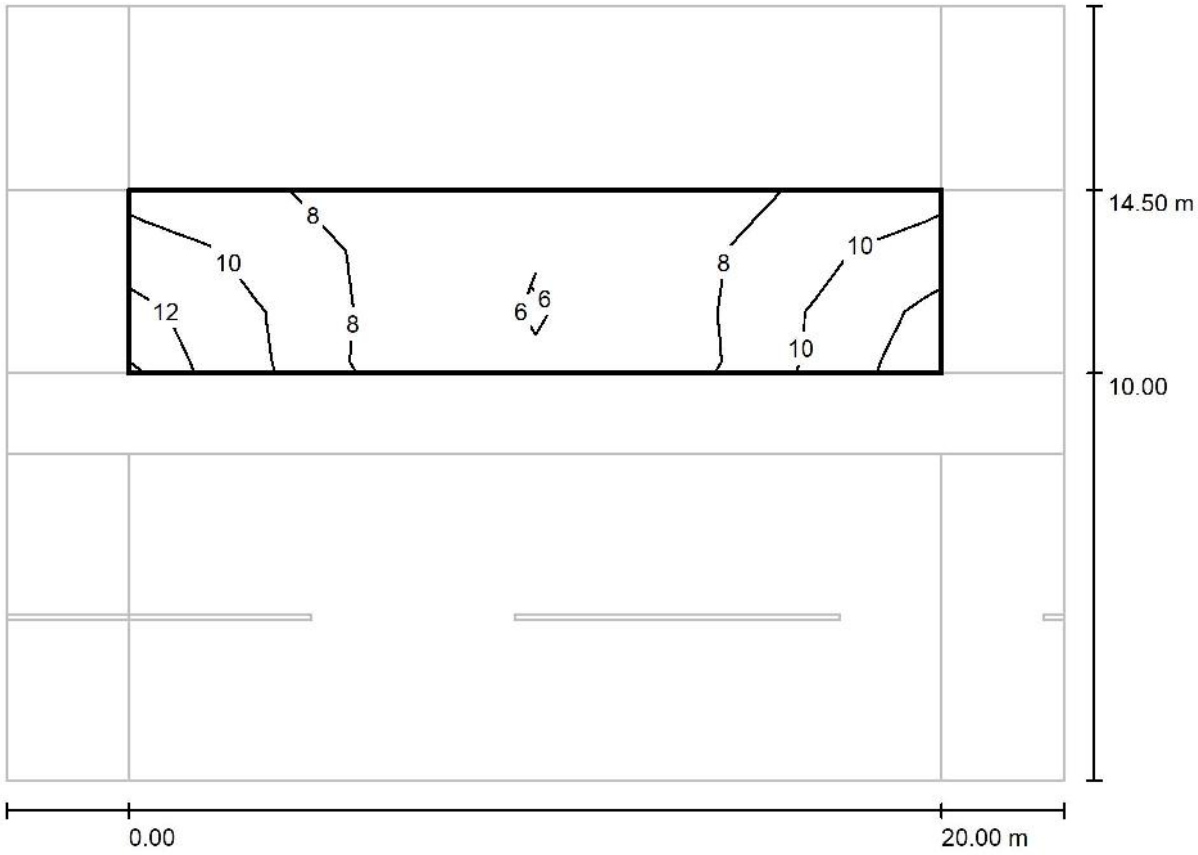
Trama: 10 x 3 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 6.00 | 4.96 | 7.67 | 0.826 | 0.647 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 3 y 4 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Isolíneas (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 186

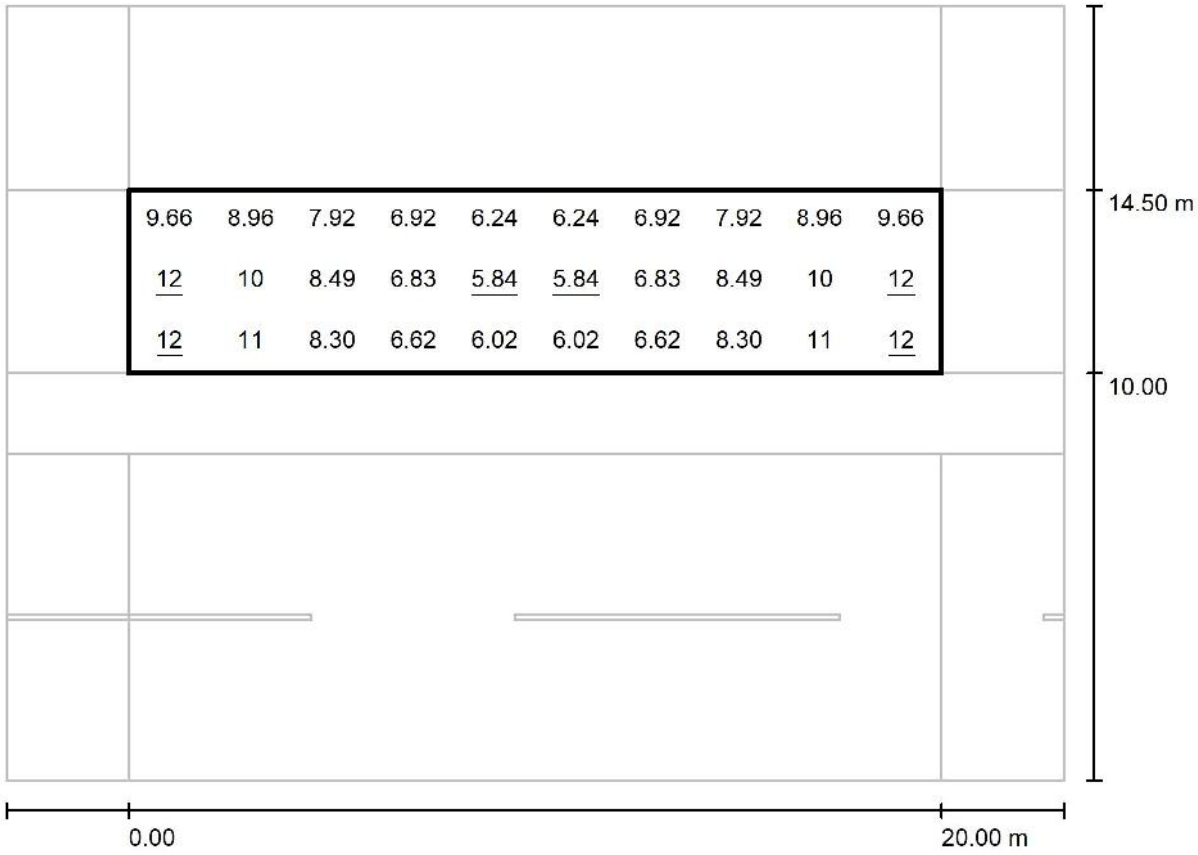
Trama: 10 x 3 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 8.44 | 5.84 | 12 | 0.692 | 0.476 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Calzada 3 y 4 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Gráfico de valores (E)




Valores en Lux, Escala 1 : 186

Trama: 10 x 3 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 8.44 | 5.84 | 12 | 0.692 | 0.476 |

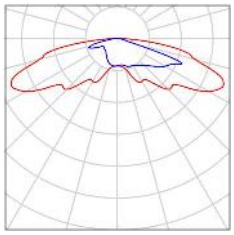
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# Puerto de Alcudia / Lista de luminarias

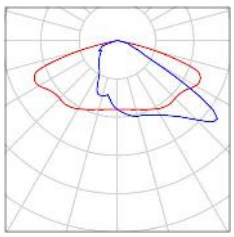
18 Pieza PHILIPS BDP100 PCC 1xGRN30/830 DRW
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2164 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3091 lm
Potencia de las luminarias: 22.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 24 54 89 99 70
Lámpara: 1 x GRN30/830/- (Factor de corrección 1.000).





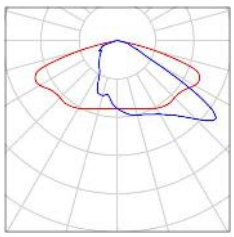
9 Pieza PHILIPS BGP203 T25 1 xLED20-4S/830 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1760 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2000 lm
Potencia de las luminarias: 17.4 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 88
Lámpara: 1 x LED20-4S/830 (Factor de corrección 1.000).





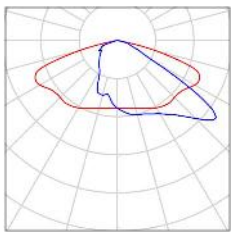
12 Pieza PHILIPS BGP203 T25 1 xLED30-4S/830 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2610 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3000 lm
Potencia de las luminarias: 24.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED30-4S/830 (Factor de corrección 1.000).





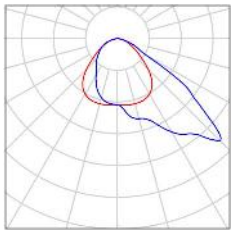
25 Pieza PHILIPS BGP203 T25 1 xLED54-4S/830 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4698 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5400 lm
Potencia de las luminarias: 42.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED54-4S/830 (Factor de corrección 1.000).





8 Pieza PHILIPS BVP650 T25 1 xLED100-4S/740 OFA52
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 8800 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10000 lm
Potencia de las luminarias: 60.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 89 99 100 88
Lámpara: 1 x LED100-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

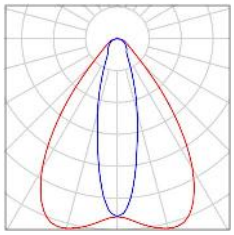
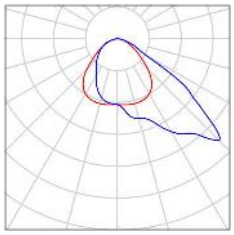
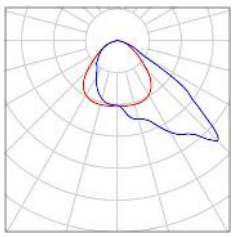
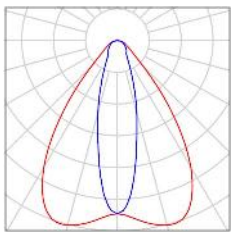
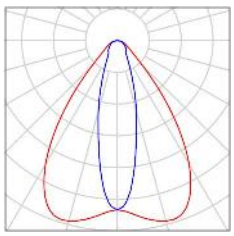
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

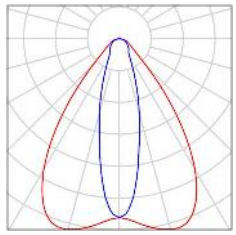
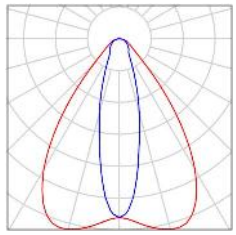
## Puerto de Alcudia / Lista de luminarias

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED120-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 10800 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 12000 lm<br>Potencia de las luminarias: 73.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 90<br>Lámpara: 1 x LED120-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 12 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED180-4S/740 OFA52<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 15840 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 18000 lm<br>Potencia de las luminarias: 112.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 43 89 99 100 88<br>Lámpara: 1 x LED180-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 30 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED280-4S/740 OFA52<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 24080 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 28000 lm<br>Potencia de las luminarias: 176.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 43 89 99 100 86<br>Lámpara: 1 x LED280-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 2 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED280-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 24640 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 28000 lm<br>Potencia de las luminarias: 176.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 88<br>Lámpara: 1 x LED280-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 3 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED380-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 32680 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 38000 lm<br>Potencia de las luminarias: 255.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 86<br>Lámpara: 1 x LED380-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

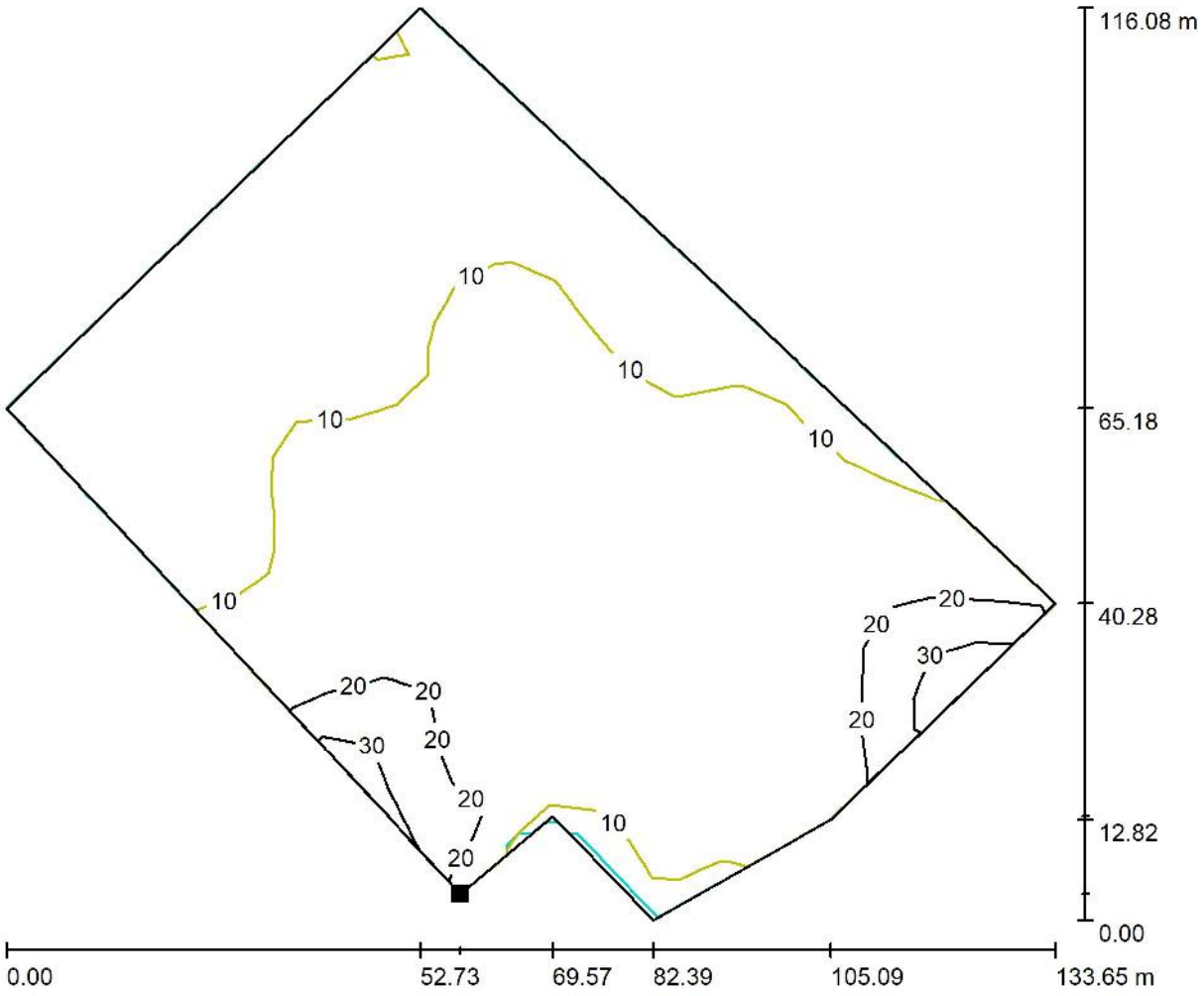
## Puerto de Alcudia / Lista de luminarias

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED70-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 6480 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 7200 lm<br>Potencia de las luminarias: 44.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 90<br>Lámpara: 1 x LED70-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 8 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED80-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 7200 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 8000 lm<br>Potencia de las luminarias: 49.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 90<br>Lámpara: 1 x LED80-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

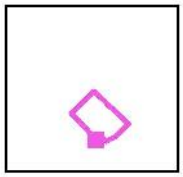
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Zona de espera/embarque de vehículos / Isolíneas (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 956

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(936.426 m, 437.932 m, 0.000 m)



Trama: 15 x 21 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 5.23 | 36 | 0.434 | 0.145 |

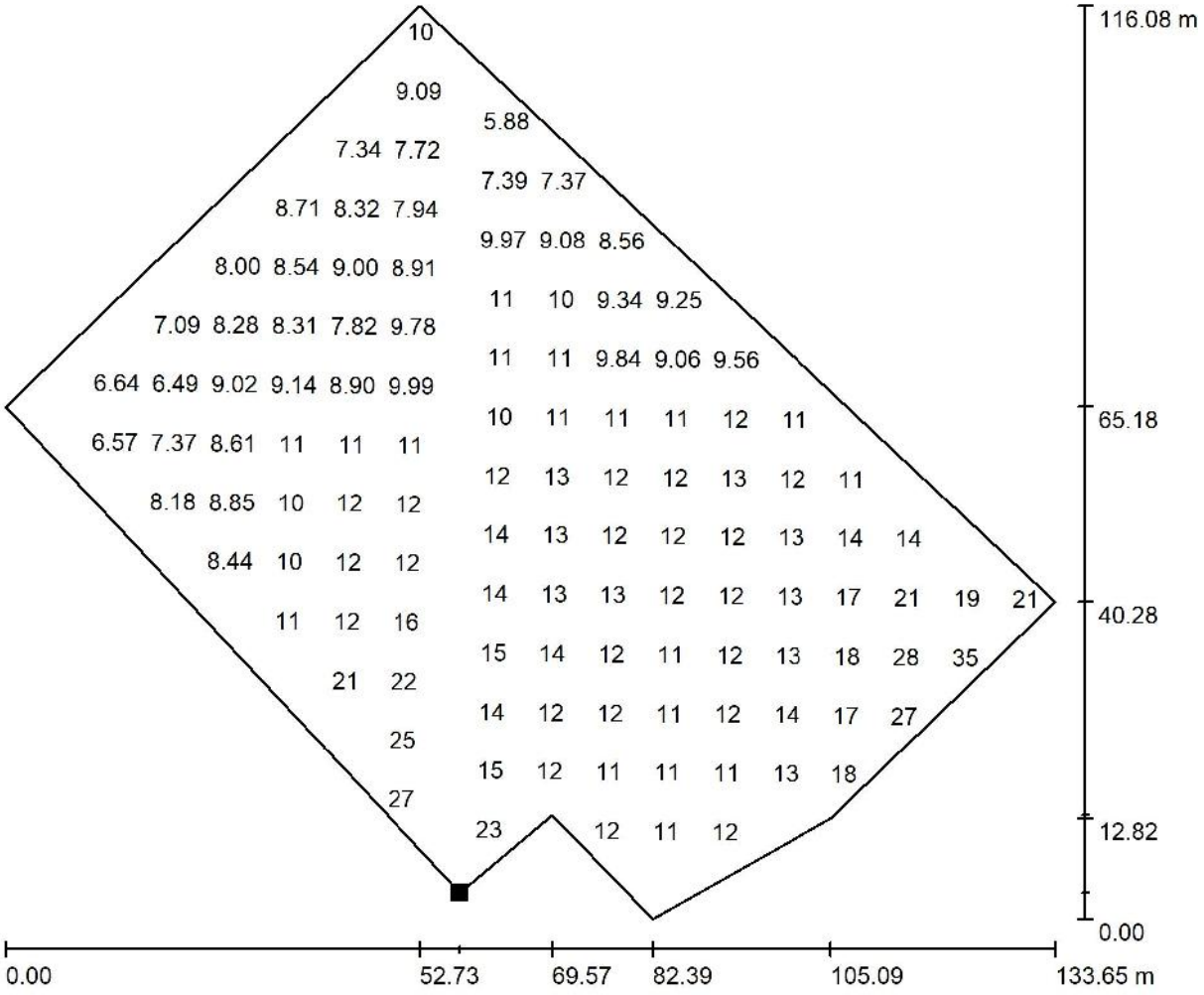
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

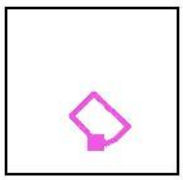
## Puerto de Alcudia / Zona de espera/embarque de vehículos / Gráfico de valores (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 956

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(936.426 m, 437.932 m, 0.000 m)



Trama: 15 x 21 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 5.23 | 36 | 0.434 | 0.145 |

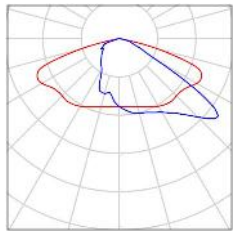
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Lista de luminarias

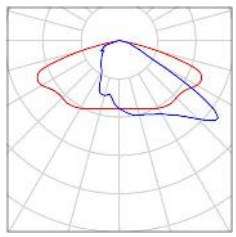
3 Pieza PHILIPS BGP203 T25 1 xLED54-4S/830 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4698 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5400 lm
Potencia de las luminarias: 42.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED54-4S/830 (Factor de corrección 1.000).





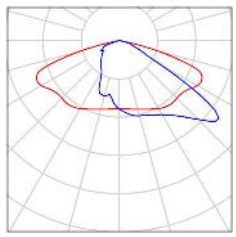
5 Pieza PHILIPS BGP203 T25 1 xLED79-4S/740 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6960 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 8000 lm
Potencia de las luminarias: 51.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED79-4S/740 (Factor de corrección 1.000).





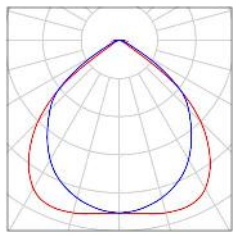
8 Pieza PHILIPS BGP204 T25 1 xLED149-4S/740 DW10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 13050 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 15000 lm
Potencia de las luminarias: 95.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 87
Lámpara: 1 x LED149-4S/740 (Factor de corrección 1.000).





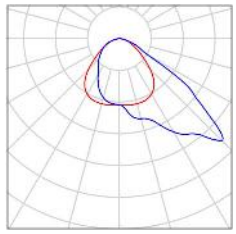
8 Pieza PHILIPS BVP120 1xLED120/NW S
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 12000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 12000 lm
Potencia de las luminarias: 120.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 64 96 99 100 100
Lámpara: 1 x LED120/NW/- (Factor de corrección 1.000).





8 Pieza PHILIPS BVP650 T25 1 xLED100-4S/740 OFA52
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 8800 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10000 lm
Potencia de las luminarias: 60.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 89 99 100 88
Lámpara: 1 x LED100-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

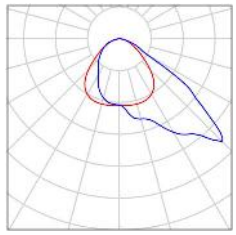


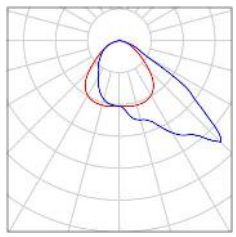
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

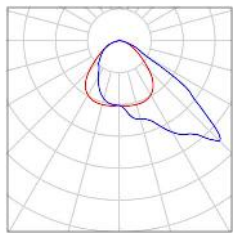
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

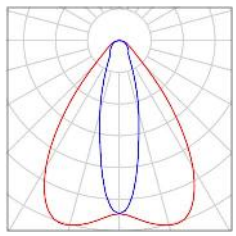
## Puerto de Alcudia / Lista de luminarias

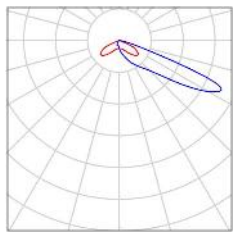
| | | |
|---|---|---|
| 9 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED120-4S/740 OFA52<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 10560 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 12000 lm<br>Potencia de las luminarias: 73.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 43 89 99 100 88<br>Lámpara: 1 x LED120-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |
| 18 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED220-4S/740 OFA52<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 19140 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 22000 lm<br>Potencia de las luminarias: 142.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 43 89 99 100 87<br>Lámpara: 1 x LED220-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |
| 73 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED280-4S/740 OFA52<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 24080 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 28000 lm<br>Potencia de las luminarias: 176.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 43 89 99 100 86<br>Lámpara: 1 x LED280-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |
| 2 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED280-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 24640 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 28000 lm<br>Potencia de las luminarias: 176.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 88<br>Lámpara: 1 x LED280-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |
| 8 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED380-4S/740 DX51<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 19000 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 38000 lm<br>Potencia de las luminarias: 255.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 20 57 97 100 50<br>Lámpara: 1 x LED380-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |











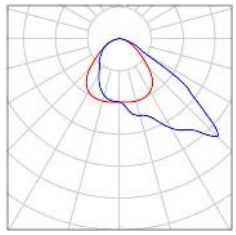
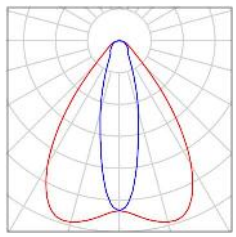
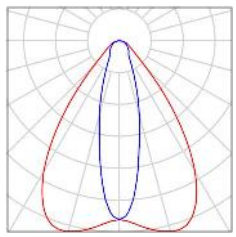
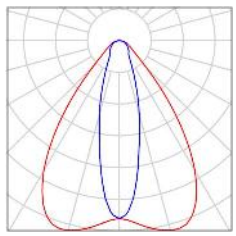
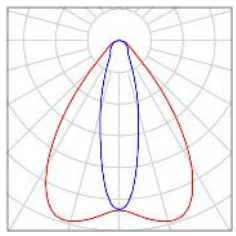
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Lista de luminarias

| | | | |
|---|---|---|---|
| 15 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED380-4S/740 OFA52<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 31920 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 38000 lm<br>Potencia de las luminarias: 255.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 43 89 99 100 84<br>Lámpara: 1 x LED380-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 3 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED380-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 32680 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 38000 lm<br>Potencia de las luminarias: 255.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 86<br>Lámpara: 1 x LED380-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 3 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED70-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 6480 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 7200 lm<br>Potencia de las luminarias: 44.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 90<br>Lámpara: 1 x LED70-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 4 Pieza | PHILIPS BVP650 T25 1 xLED80-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 7200 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 8000 lm<br>Potencia de las luminarias: 49.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 90<br>Lámpara: 1 x LED80-4S/740 (Factor de corrección 1.000). | Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias. |  |
| 8 Pieza | PHILIPS BVP651 T25 1 xLED450-4S/740 S<br>N° de artículo:<br>Flujo luminoso (Luminaria): 38700 lm<br>Flujo luminoso (Lámparas): 45000 lm<br>Potencia de las luminarias: 295.0 W<br>Clasificación luminarias según CIE: 100<br>Código CIE Flux: 76 92 99 100 86<br>Lámpara: 1 x LED450-4S/740 (Factor de corrección 1.000). |  |  |

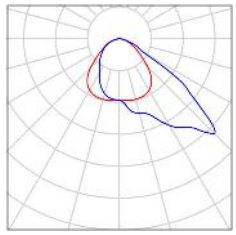
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS BVP651 T25 1 xLED700-4S/740 OFA52
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 57400 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 70000 lm
Potencia de las luminarias: 490.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 89 99 100 82
Lámpara: 1 x LED700-4S/740 (Factor de corrección 1.000).





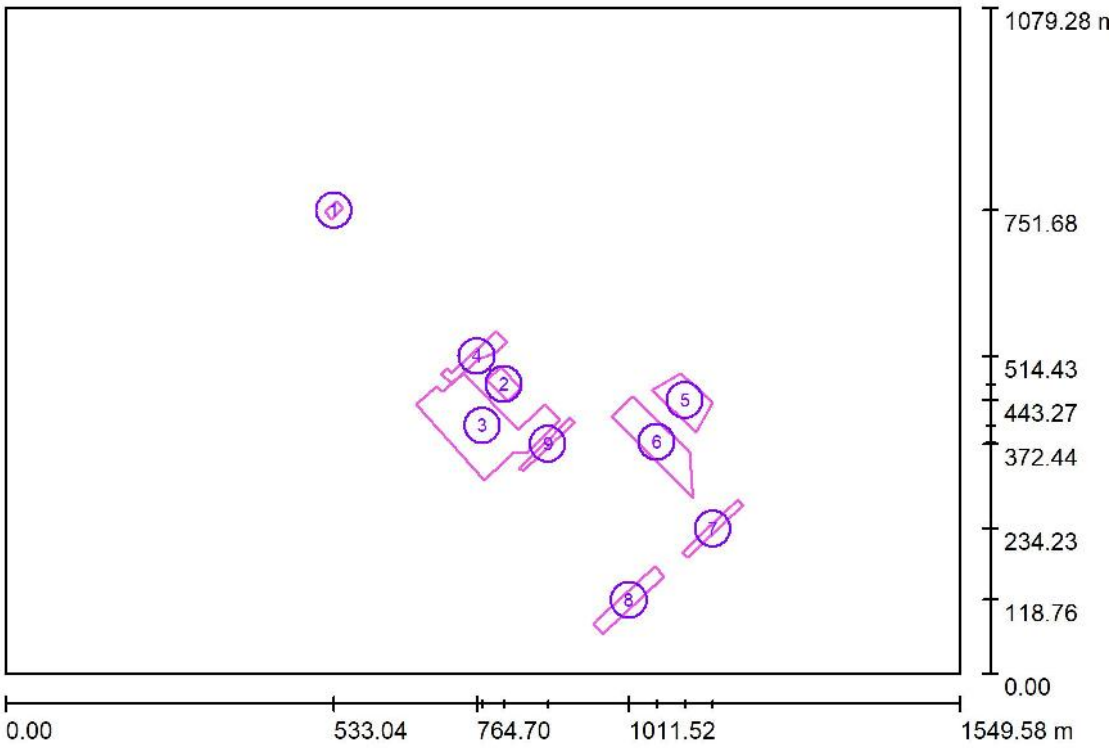
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# Puerto de Alcudia / Superficie de cálculo (sumario de resultados)




Escala 1 : 12280

## Lista de superficies de cálculo

| N° | Designación | Tipo | Trama | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Muelle pesquero | perpendicular | 64 x 64 | 33 | 12 | 154 | 0.346 | 0.075 |
| 2 | Parking estación marítima | perpendicular | 16 x 16 | 12 | 5.92 | 19 | 0.505 | 0.316 |
| 3 | Parking/Zona de acopio | perpendicular | 25 x 25 | 34 | 8.74 | 136 | 0.258 | 0.064 |
| 4 | Ampliación Poniente 2ª y 3ª alineación | perpendicular | 37 x 9 | 31 | 7.54 | 58 | 0.244 | 0.131 |
| 5 | Explana chatarra | perpendicular | 21 x 11 | 30 | 13 | 94 | 0.420 | 0.134 |
| 6 | Explanada tráfico m/p | perpendicular | 19 x 13 | 32 | 13 | 72 | 0.427 | 0.187 |
| 7 | Vial acceso dique abrigo | perpendicular | 99 x 9 | 13 | 5.59 | 25 | 0.445 | 0.223 |
| 8 | Dique de abrigo | perpendicular | 29 x 29 | 30 | 12 | 69 | 0.393 | 0.170 |
| 9 | Muelle Poniente 1ª y 2ª alineaciones | perpendicular | 64 x 8 | 32 | 15 | 62 | 0.461 | 0.235 |

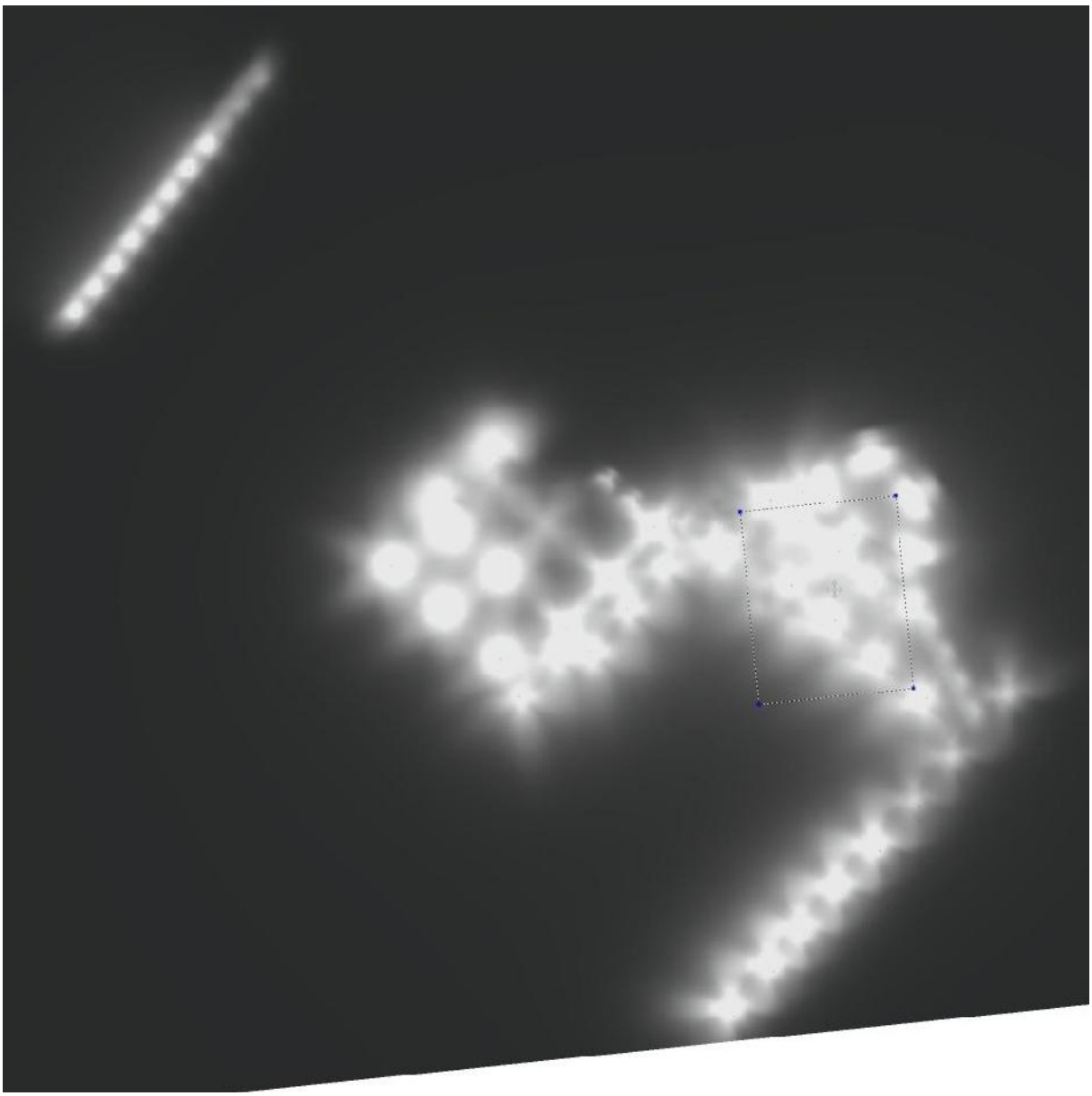
## Resumen de los resultados

| Tipo | Cantidad | Media [lx] | Min [lx] | Max [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| perpendicular | 9 | 31 | 5.59 | 154 | 0.18 | 0.04 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Rendering (procesado) en 3D



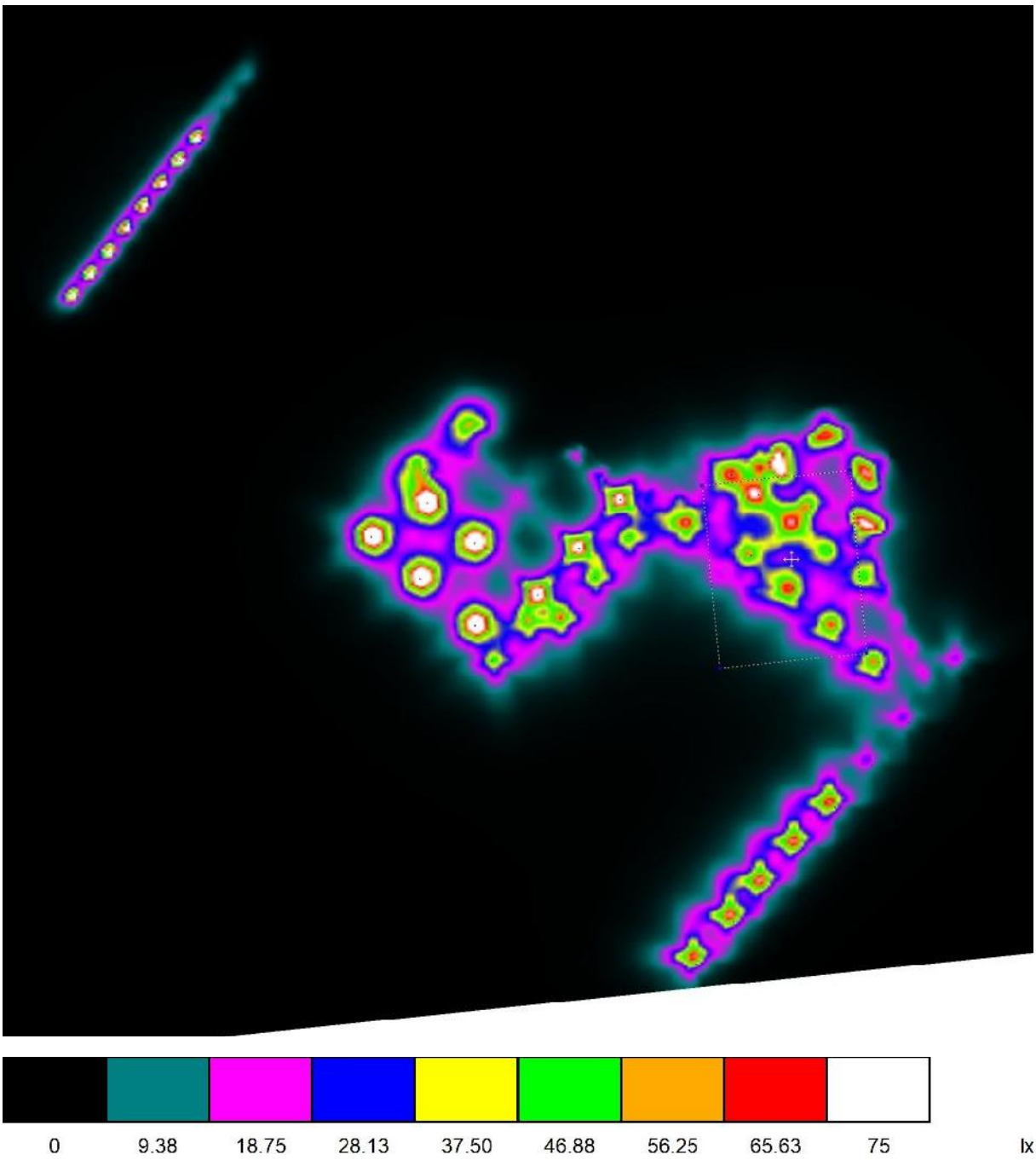
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

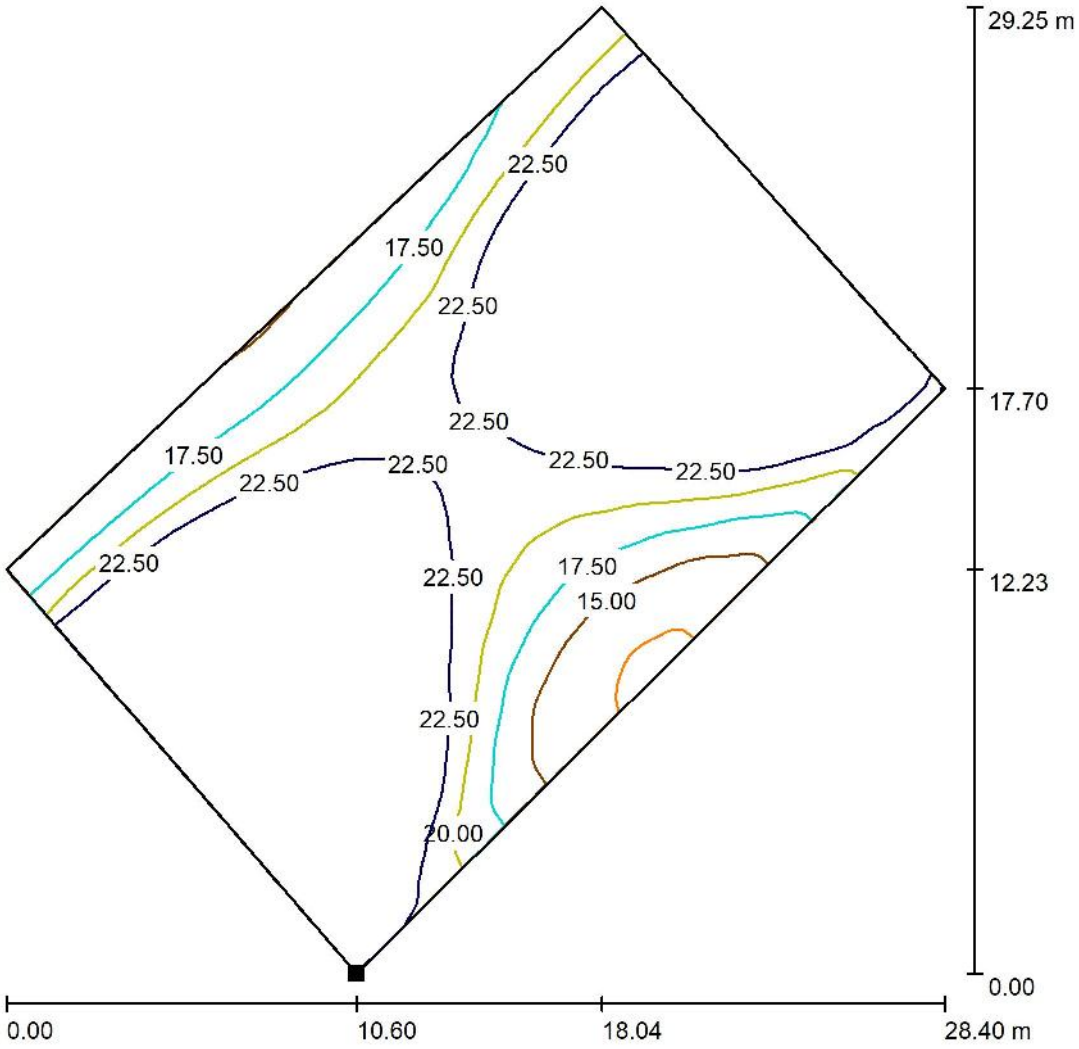
## Puerto de Alcudia / Rendering (procesado) de colores falsos




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente
2020/00303/02
Fecha
13/11/2020
VISADO

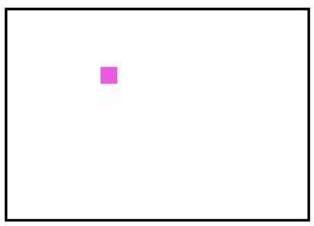
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Muelle pesquero / Isolíneas (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 229

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(529.424 m, 736.959 m, 0.000 m)



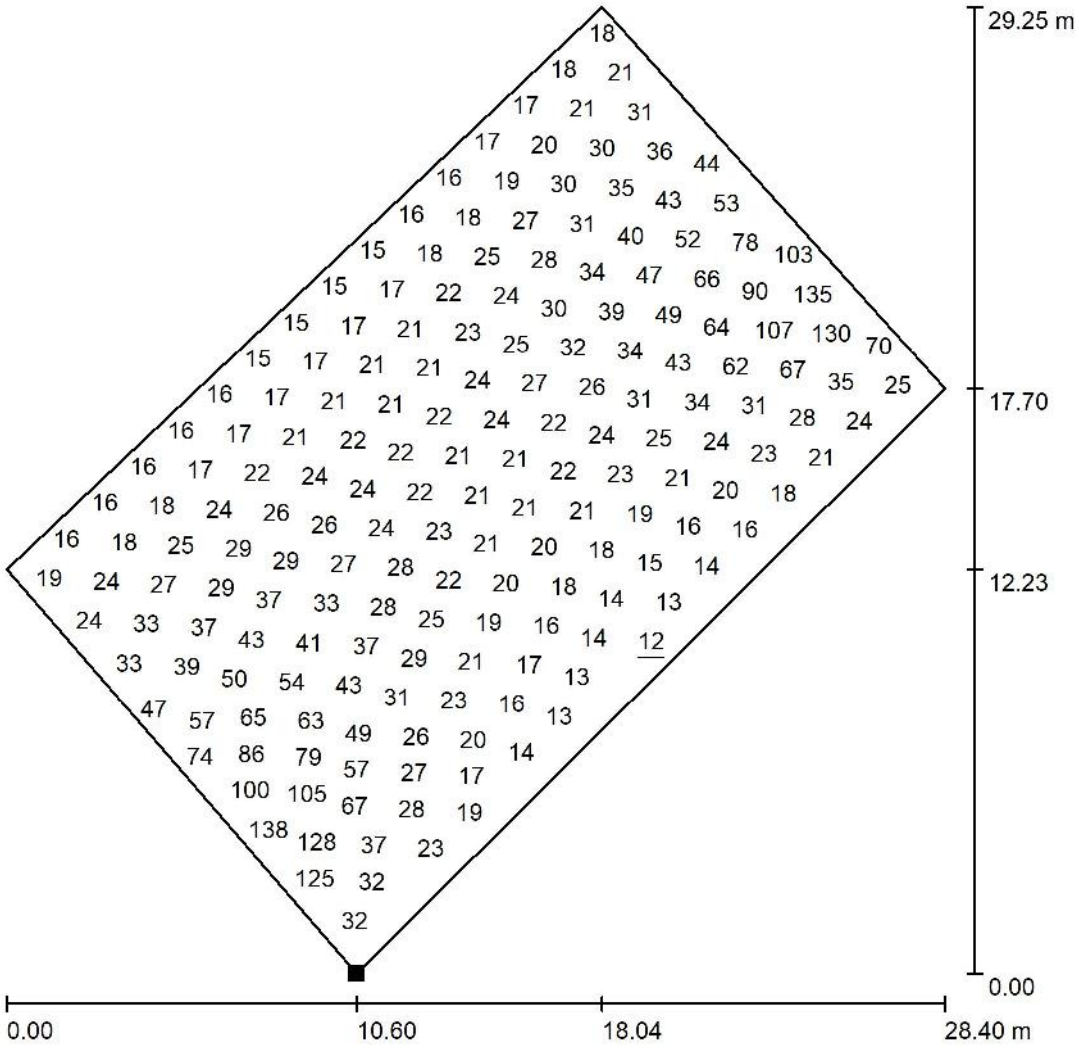
Trama: 64 x 64 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 33 | 12 | 154 | 0.346 | 0.075 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

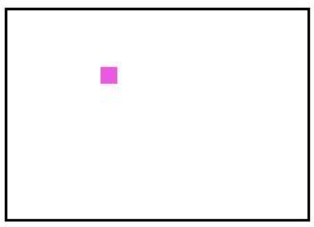
## Puerto de Alcudia / Muelle pesquero / Gráfico de valores (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 229

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(529.424 m, 736.959 m, 0.000 m)



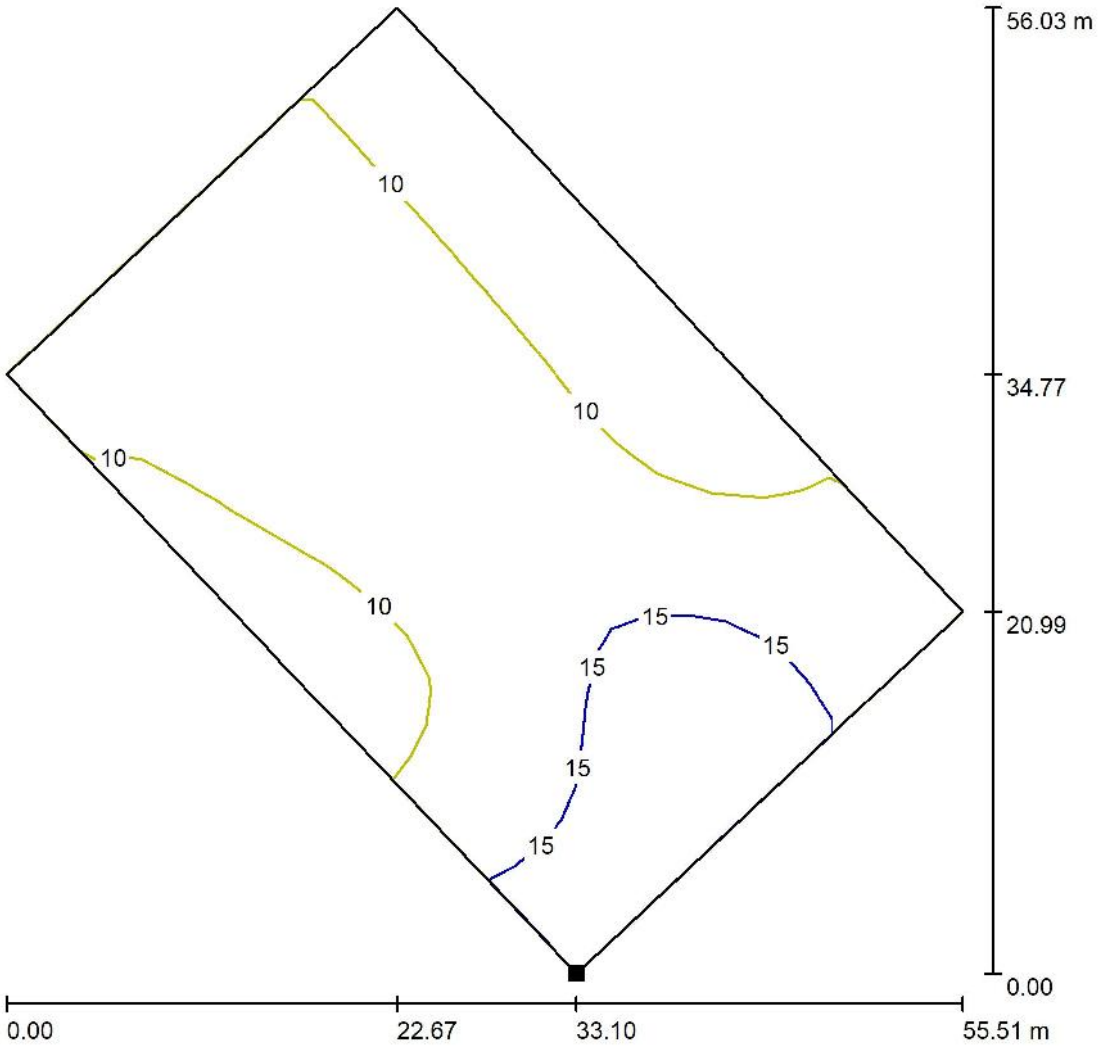
Trama: 64 x 64 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 33 | 12 | 154 | 0.346 | 0.075 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

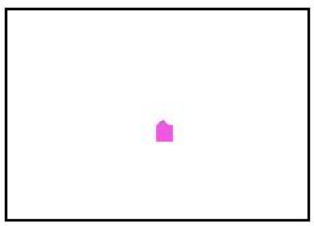
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Parking estación marítima / Isolíneas (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 439

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(813.746 m, 441.168 m, 0.000 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 5.92 | 19 | 0.505 | 0.316 |

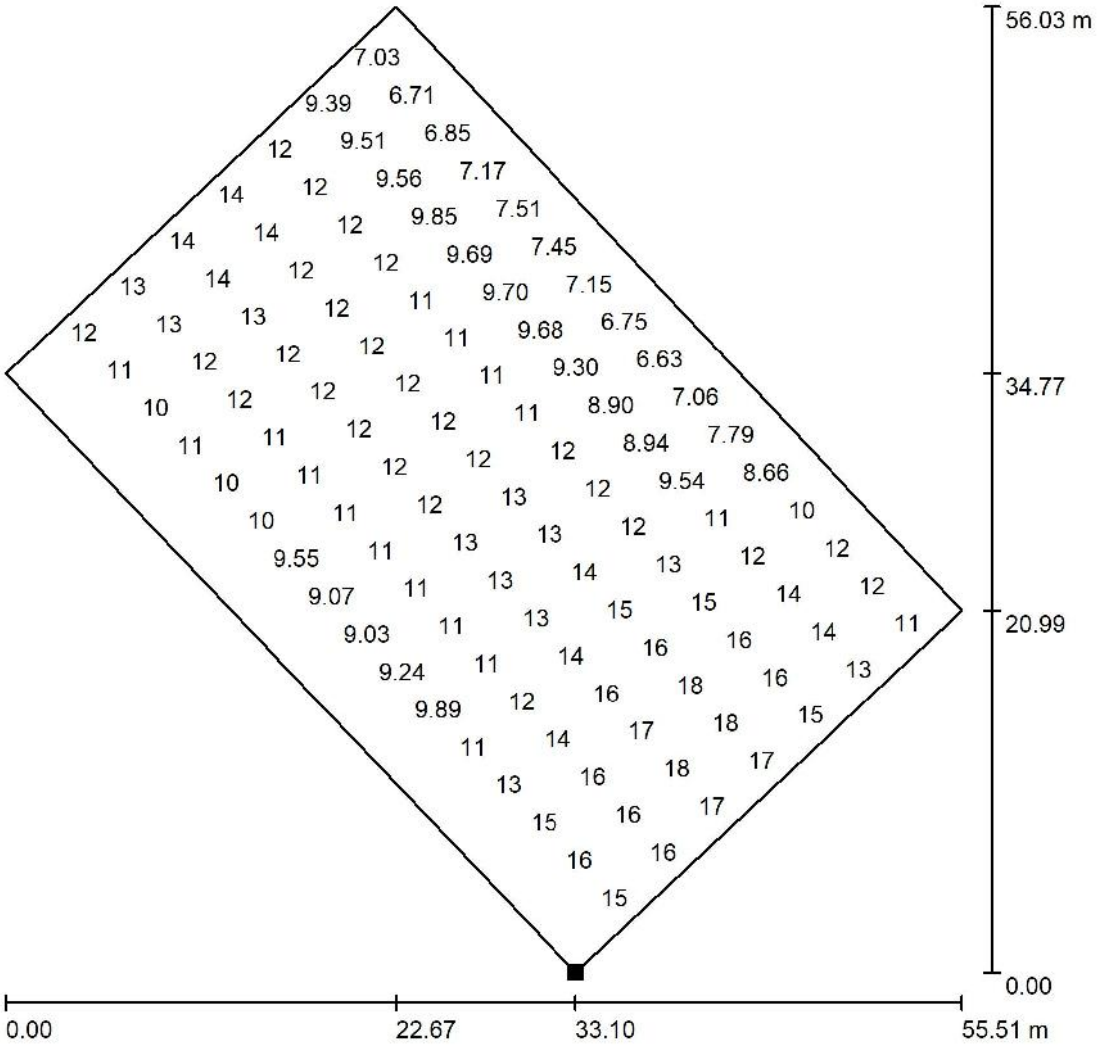
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

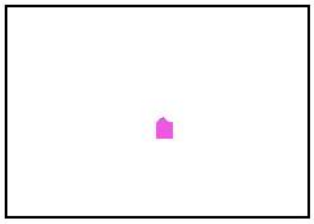
## Puerto de Alcudia / Parking estación marítima / Gráfico de valores (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 439

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(813.746 m, 441.168 m, 0.000 m)



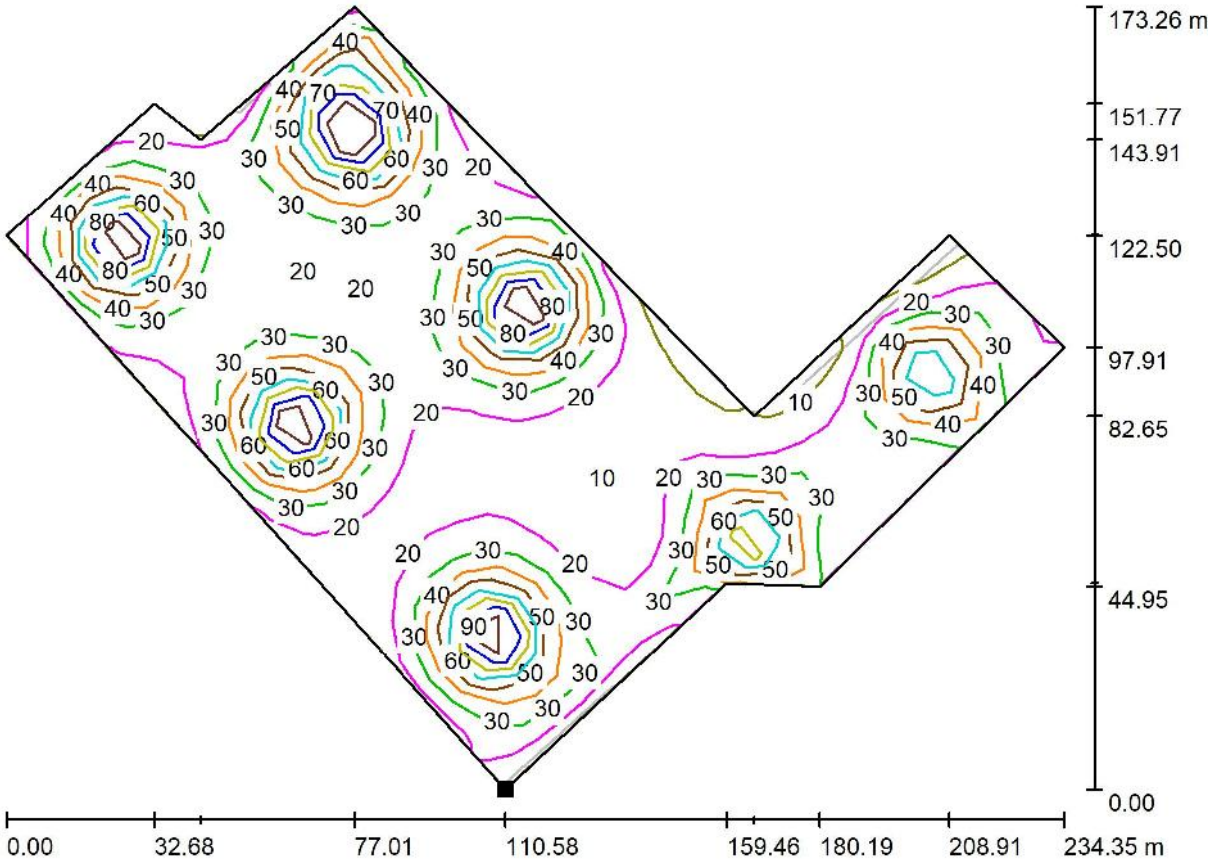
Trama: 16 x 16 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 5.92 | 19 | 0.505 | 0.316 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

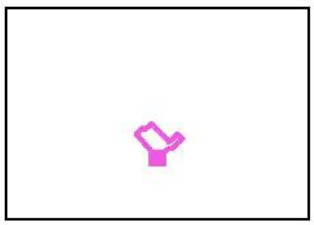
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Parking/Zona de acopio / Isolíneas (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 1676

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(776.776 m, 313.598 m, 0.000 m)



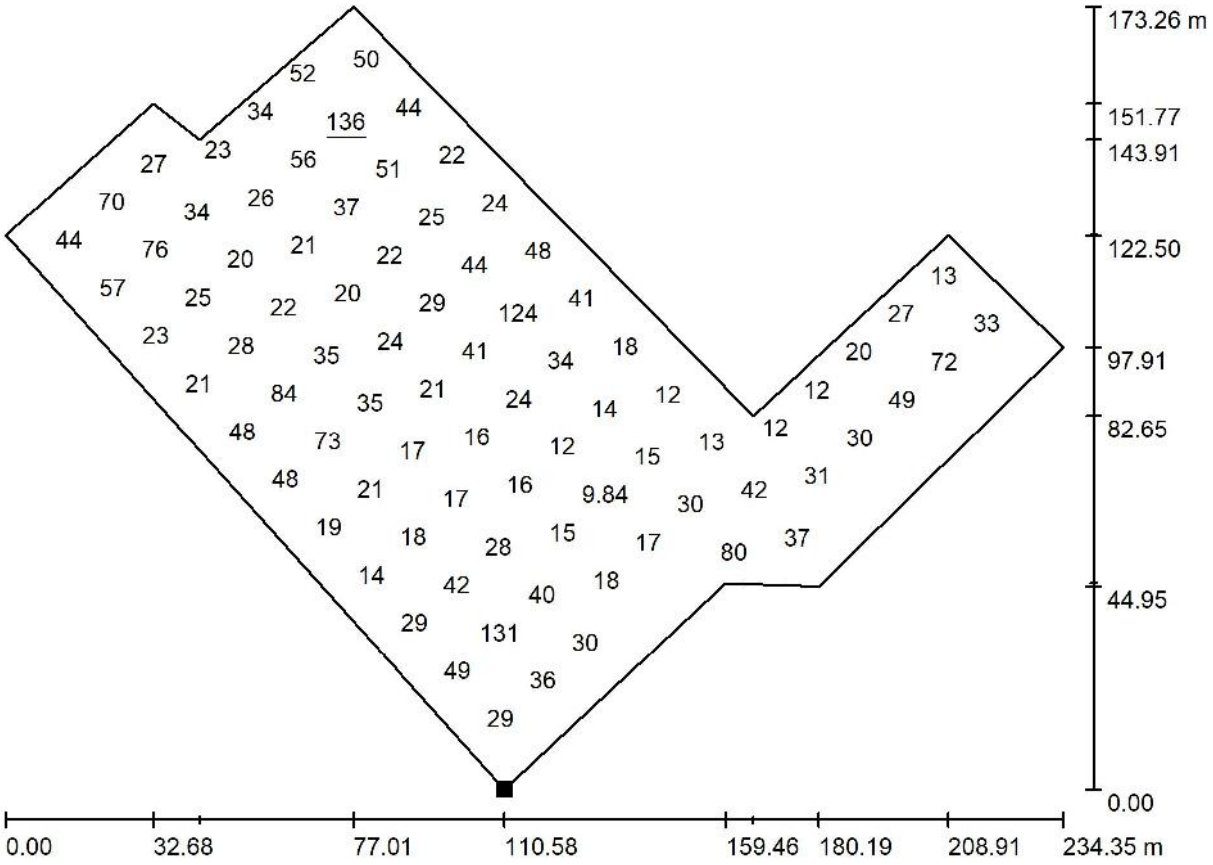
Trama: 25 x 25 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 34 | 8.74 | 136 | 0.258 | 0.064 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

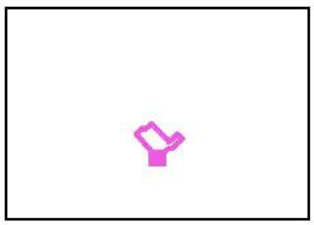
## Puerto de Alcudia / Parking/Zona de acopio / Gráfico de valores (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 1676

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(776.776 m, 313.598 m, 0.000 m)



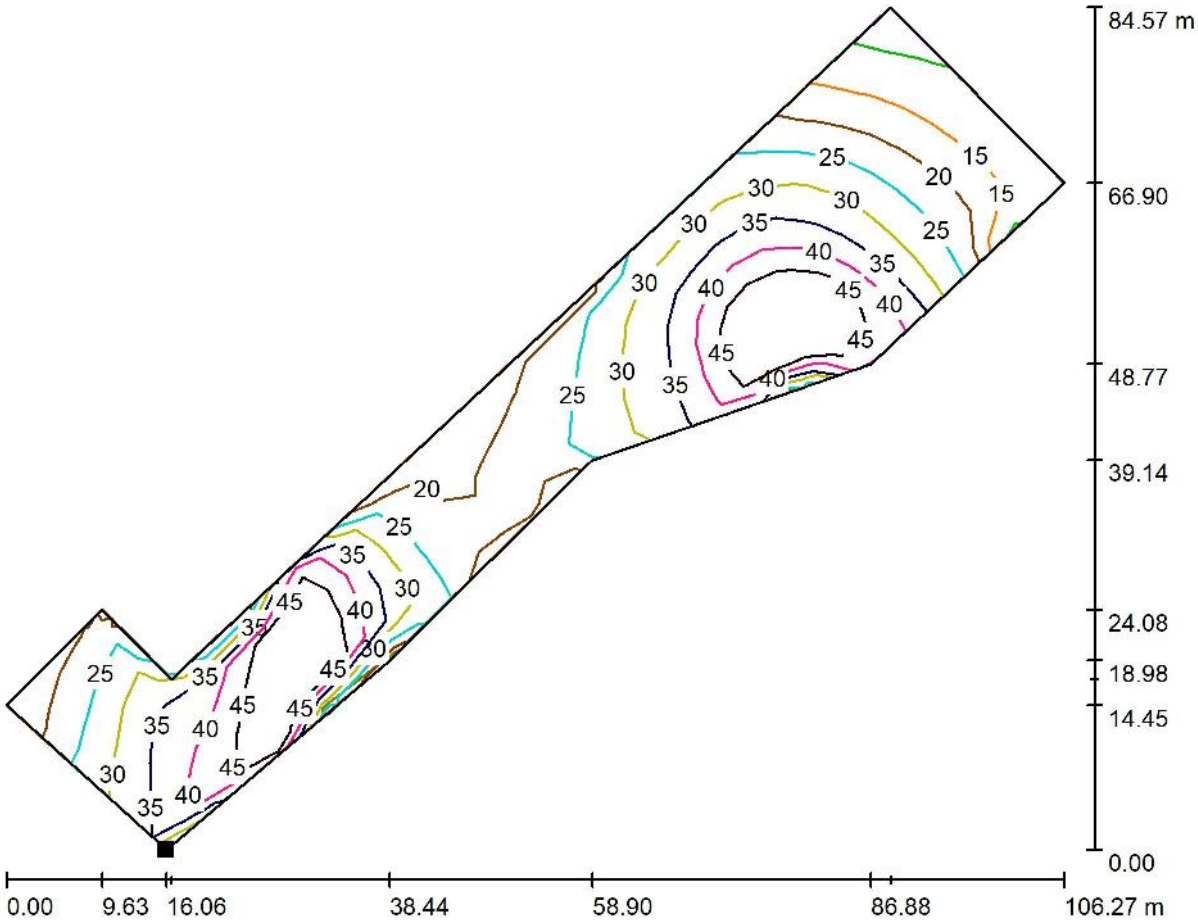
Trama: 25 x 25 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 34 | 8.74 | 136 | 0.258 | 0.064 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

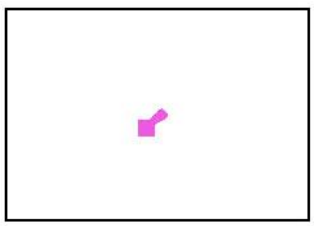
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Ampliación Poniente 2ª y 3ª alineación / Isolíneas (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 760

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(723.074 m, 470.540 m, 0.000 m)



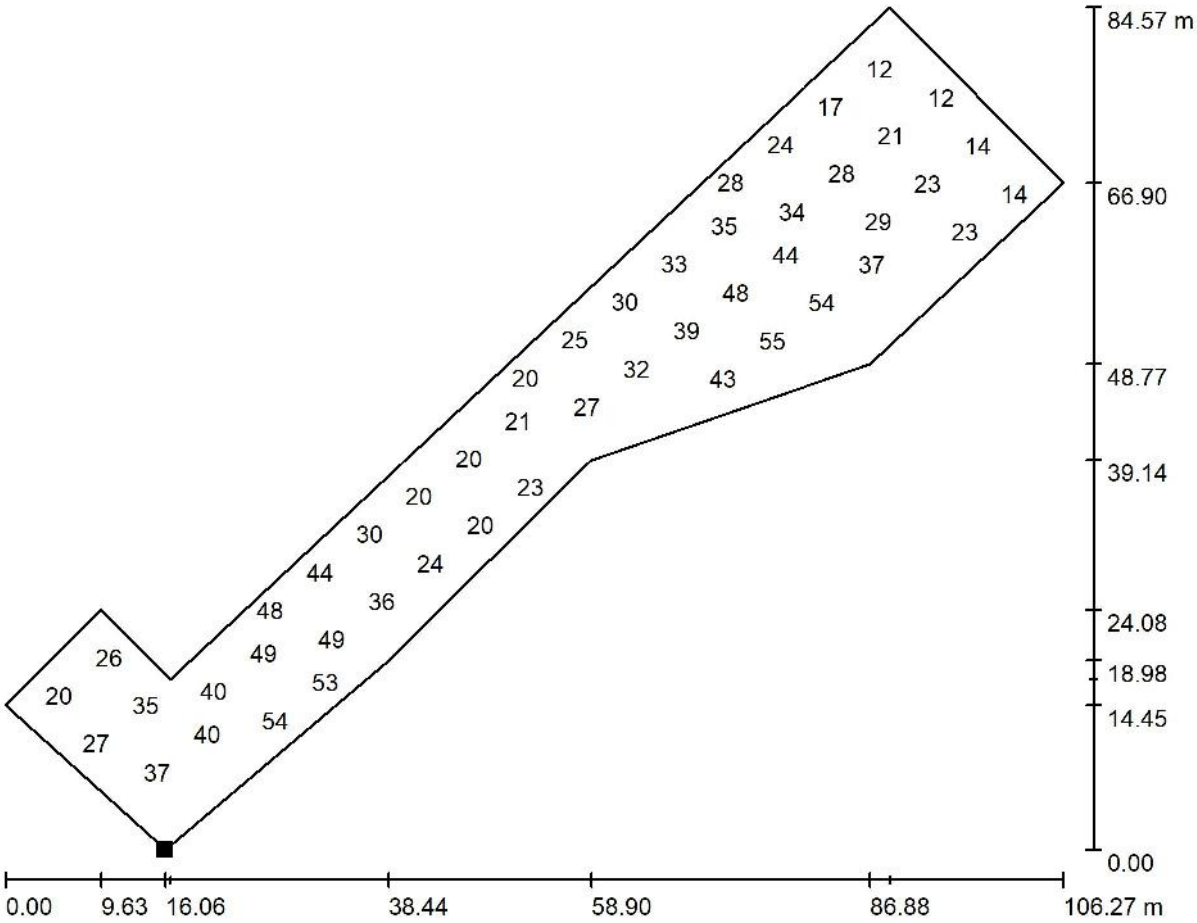
Trama: 37 x 9 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 31 | 7.54 | 58 | 0.244 | 0.131 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

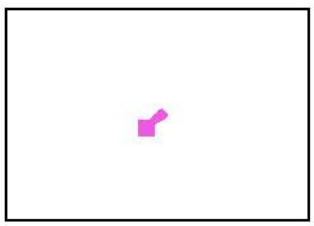
## Puerto de Alcudia / Ampliación Poniente 2ª y 3ª alineación / Gráfico de valores (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 760

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(723.074 m, 470.540 m, 0.000 m)



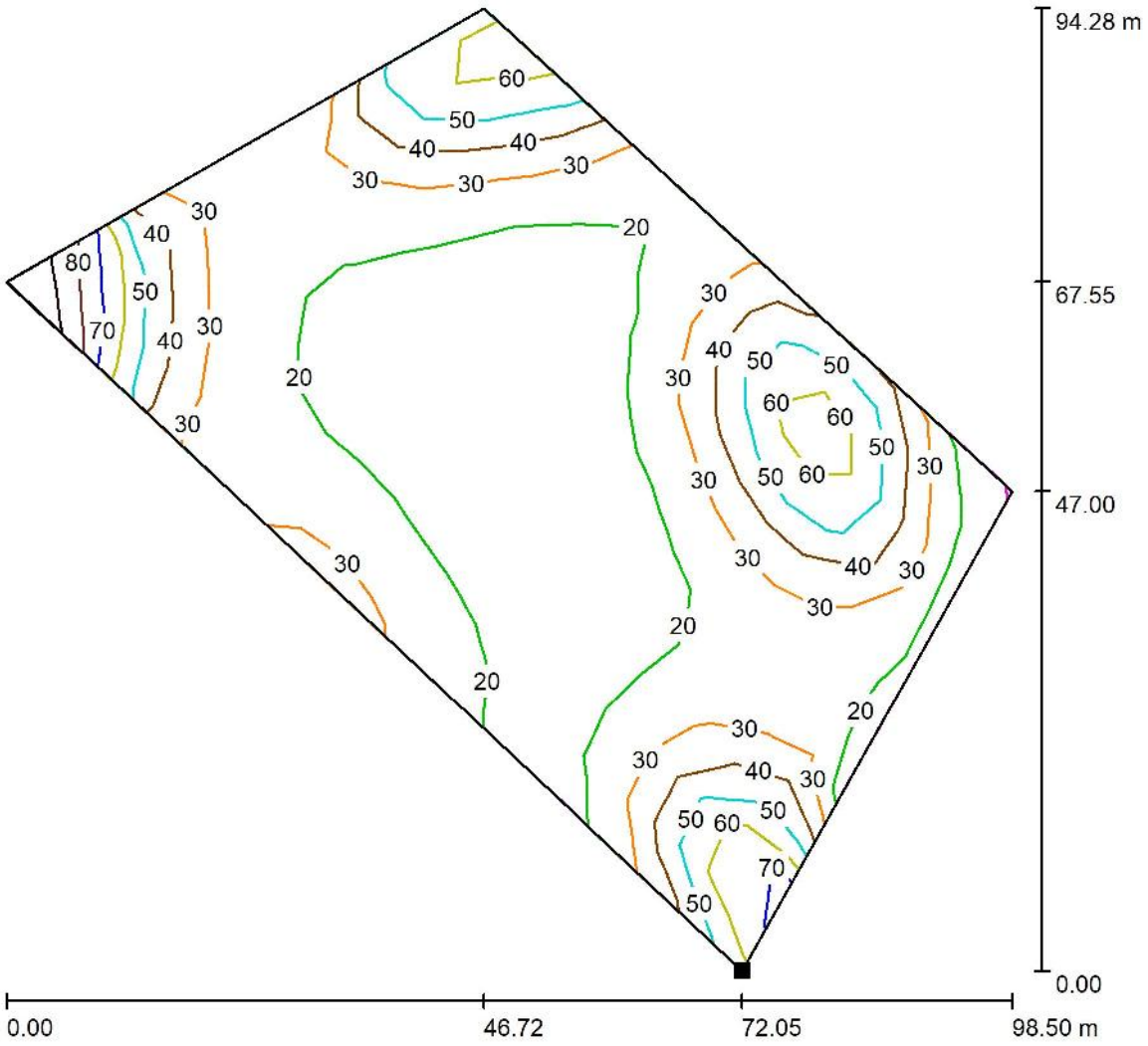
Trama: 37 x 9 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 31 | 7.54 | 58 | 0.244 | 0.131 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

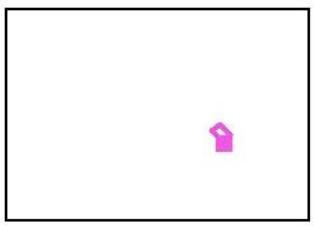
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Explana chatarra / Isolíneas (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 738

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1121.050 m, 392.207 m, 0.000 m)



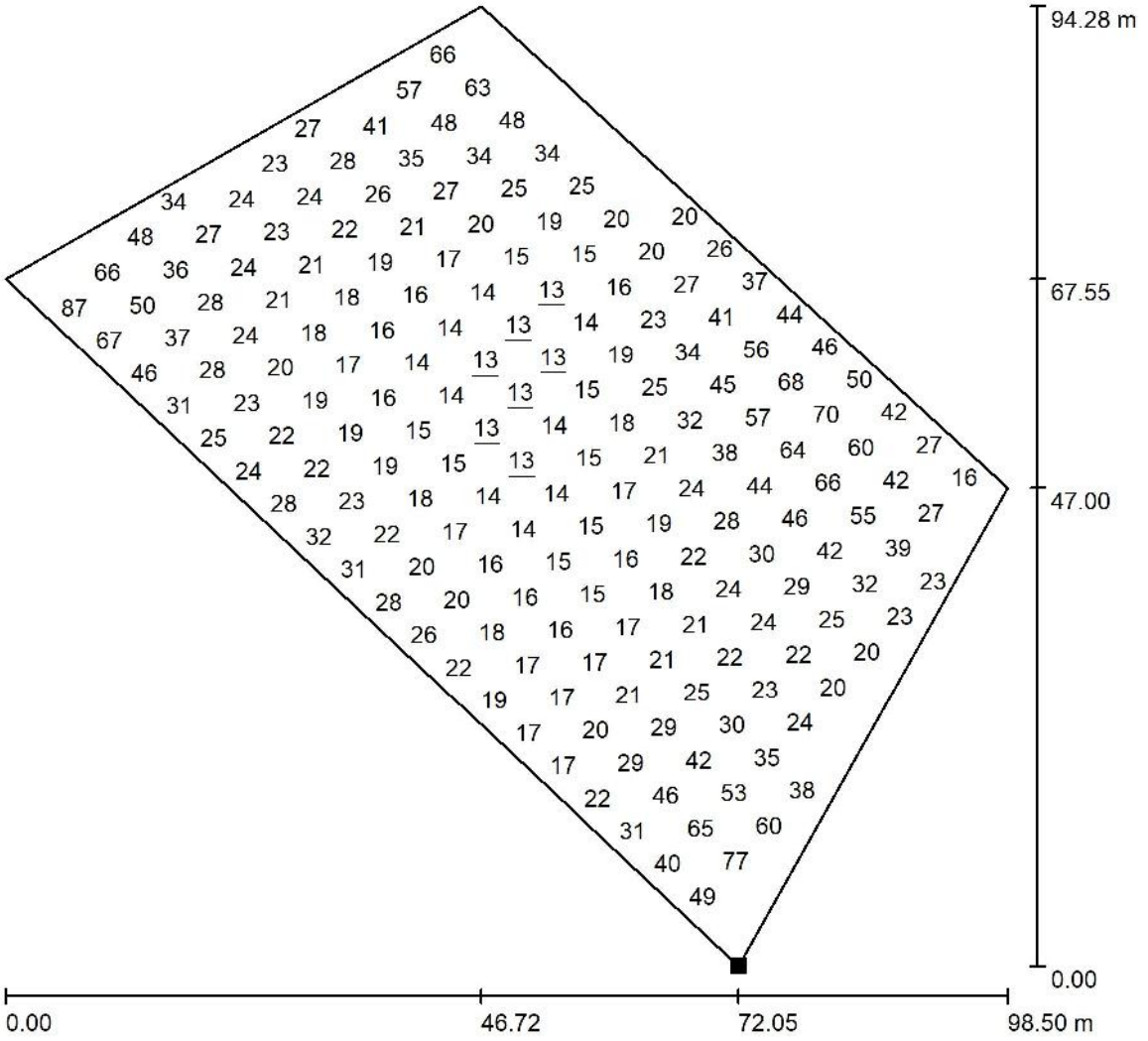
Trama: 21 x 11 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 30 | 13 | 94 | 0.420 | 0.134 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

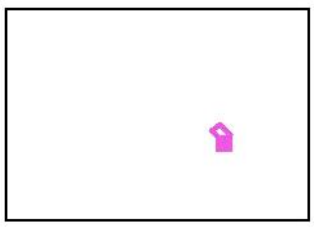
## Puerto de Alcudia / Explana chatarra / Gráfico de valores (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 738

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1121.050 m, 392.207 m, 0.000 m)



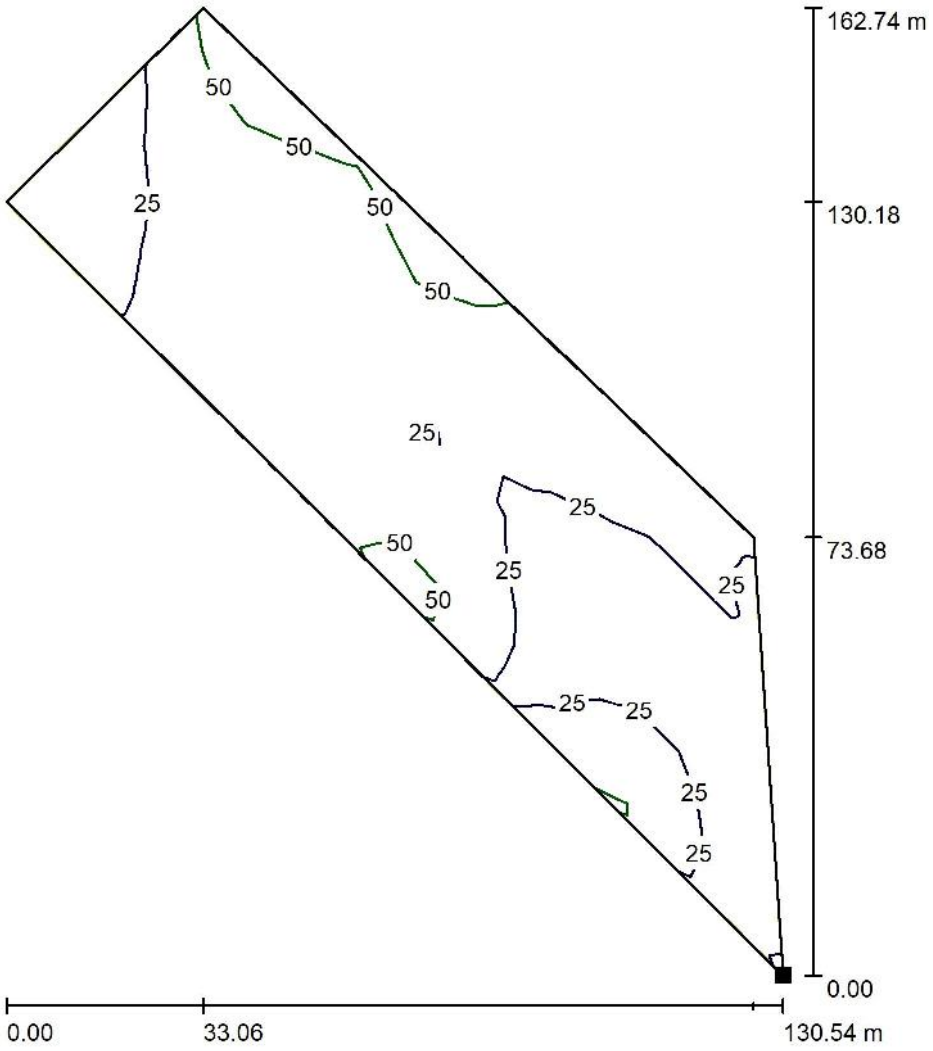
Trama: 21 x 11 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 30 | 13 | 94 | 0.420 | 0.134 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

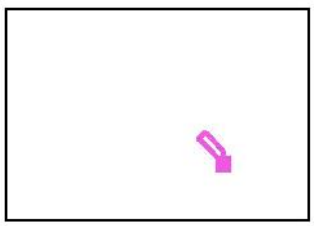
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Explanada tráfico m/p / Isolíneas (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 1273

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1114.933 m, 285.856 m, 0.000 m)



Trama: 19 x 13 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 32 | 13 | 72 | 0.427 | 0.187 |

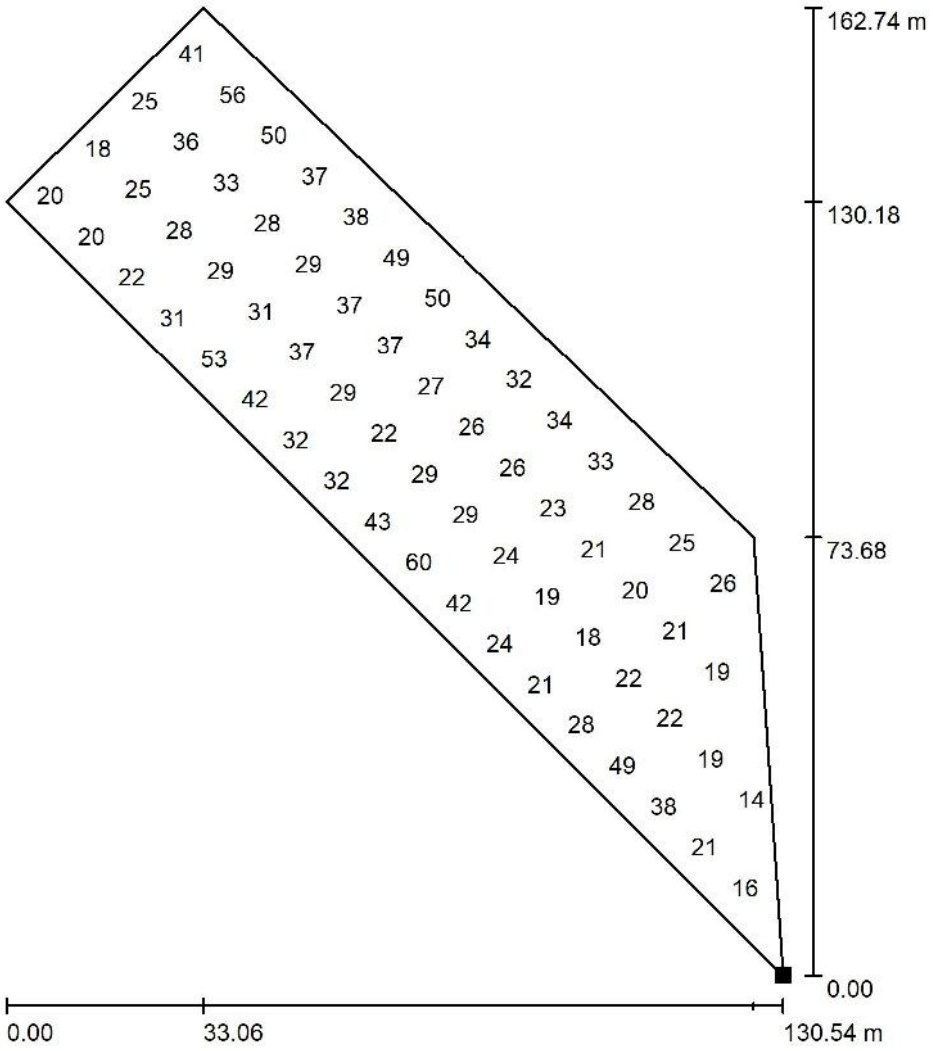
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

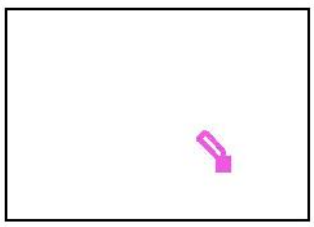
# Puerto de Alcudia / Explanada tráfico m/p / Gráfico de valores (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 1273

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1114.933 m, 285.856 m, 0.000 m)



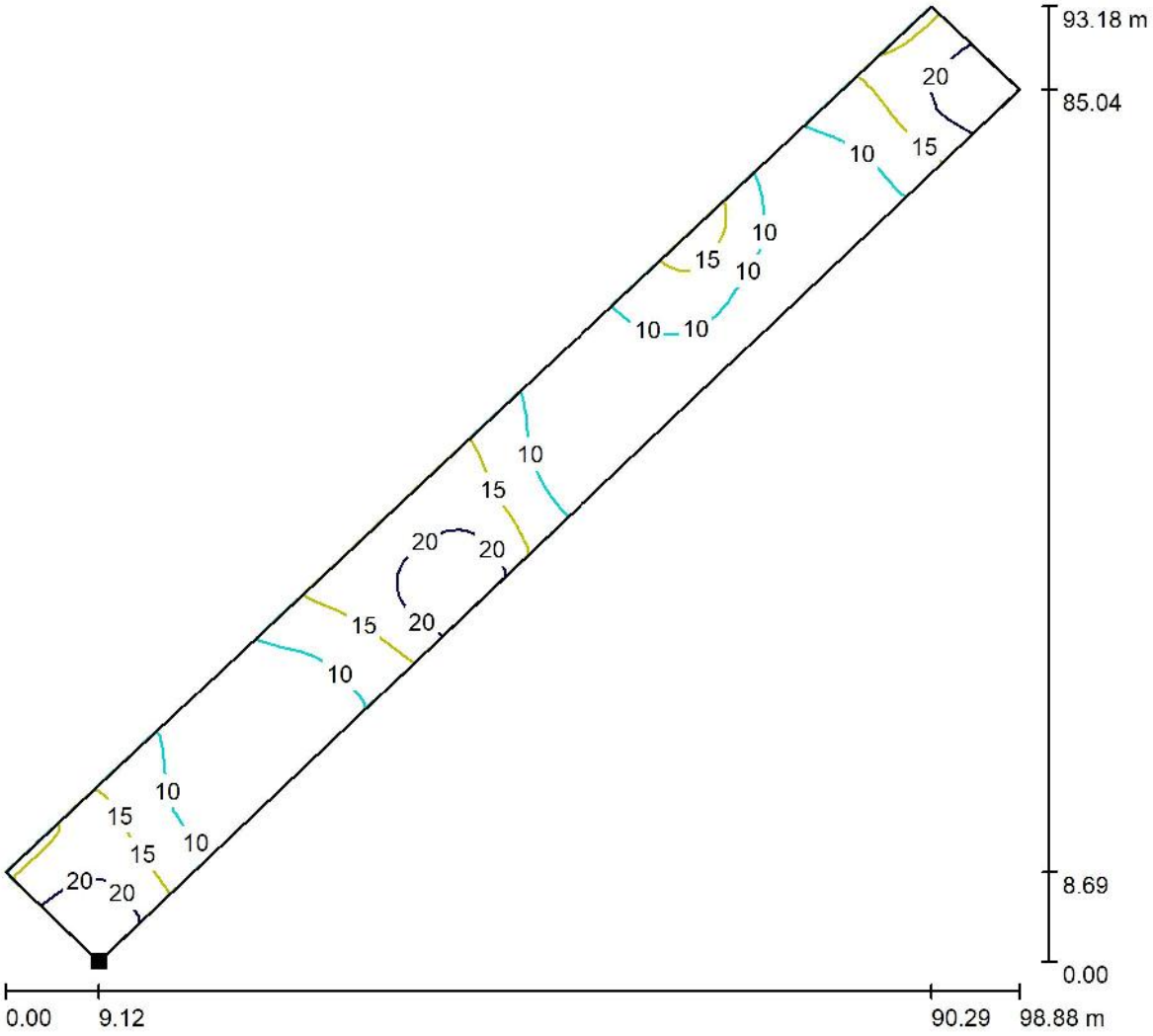
Trama: 19 x 13 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 32 | 13 | 72 | 0.427 | 0.187 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

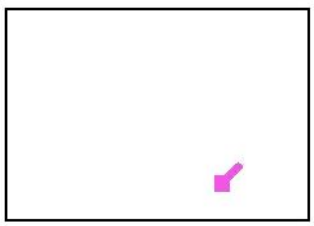
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Vial acceso dique abrigo / Isolíneas (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 729

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1107.422 m, 187.945 m, 0.000 m)



Trama: 99 x 9 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 13 | 5.59 | 25 | 0.445 | 0.223 |

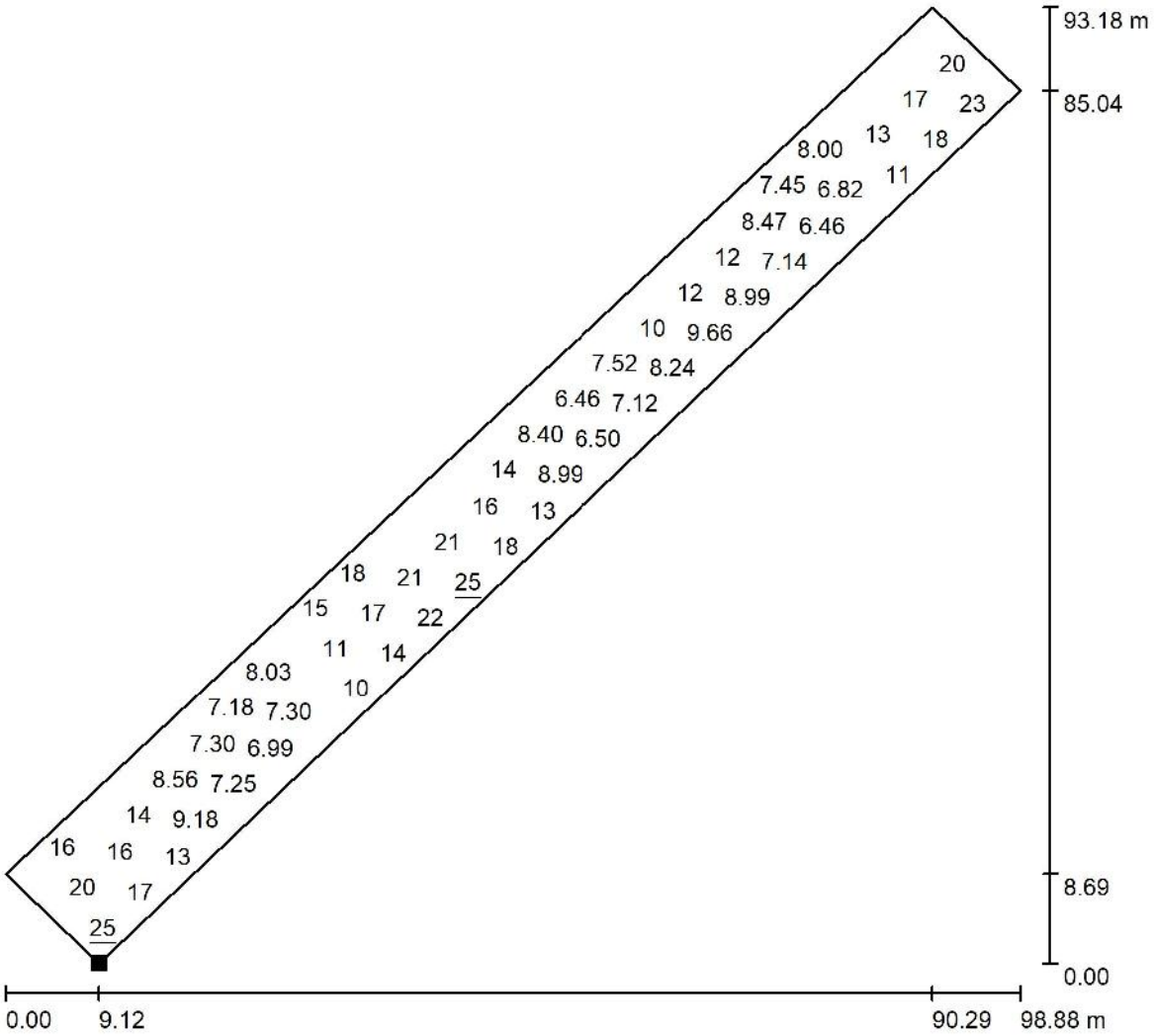
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

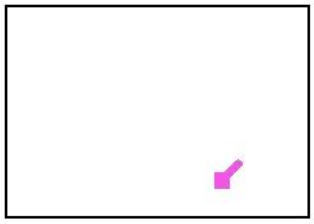
## Puerto de Alcudia / Vial acceso dique abrigo / Gráfico de valores (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 729

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(1107.422 m, 187.945 m, 0.000 m)



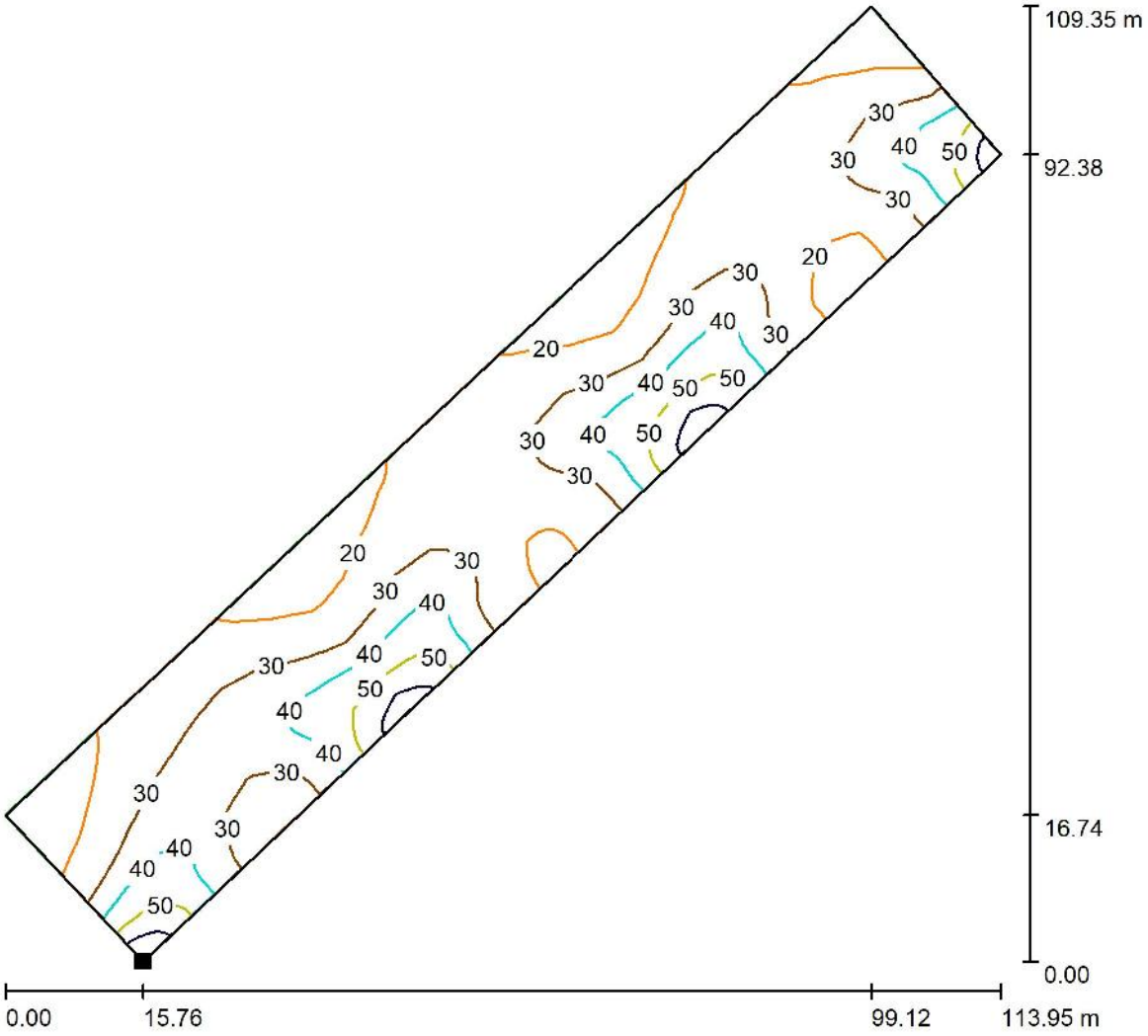
Trama: 99 x 9 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 13 | 5.59 | 25 | 0.445 | 0.223 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

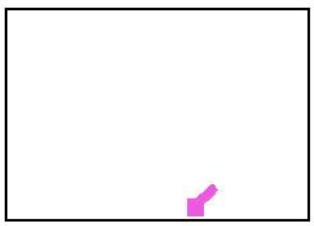
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Dique de abrigo / Isolíneas (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 856

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(970.248 m, 64.297 m, 0.000 m)



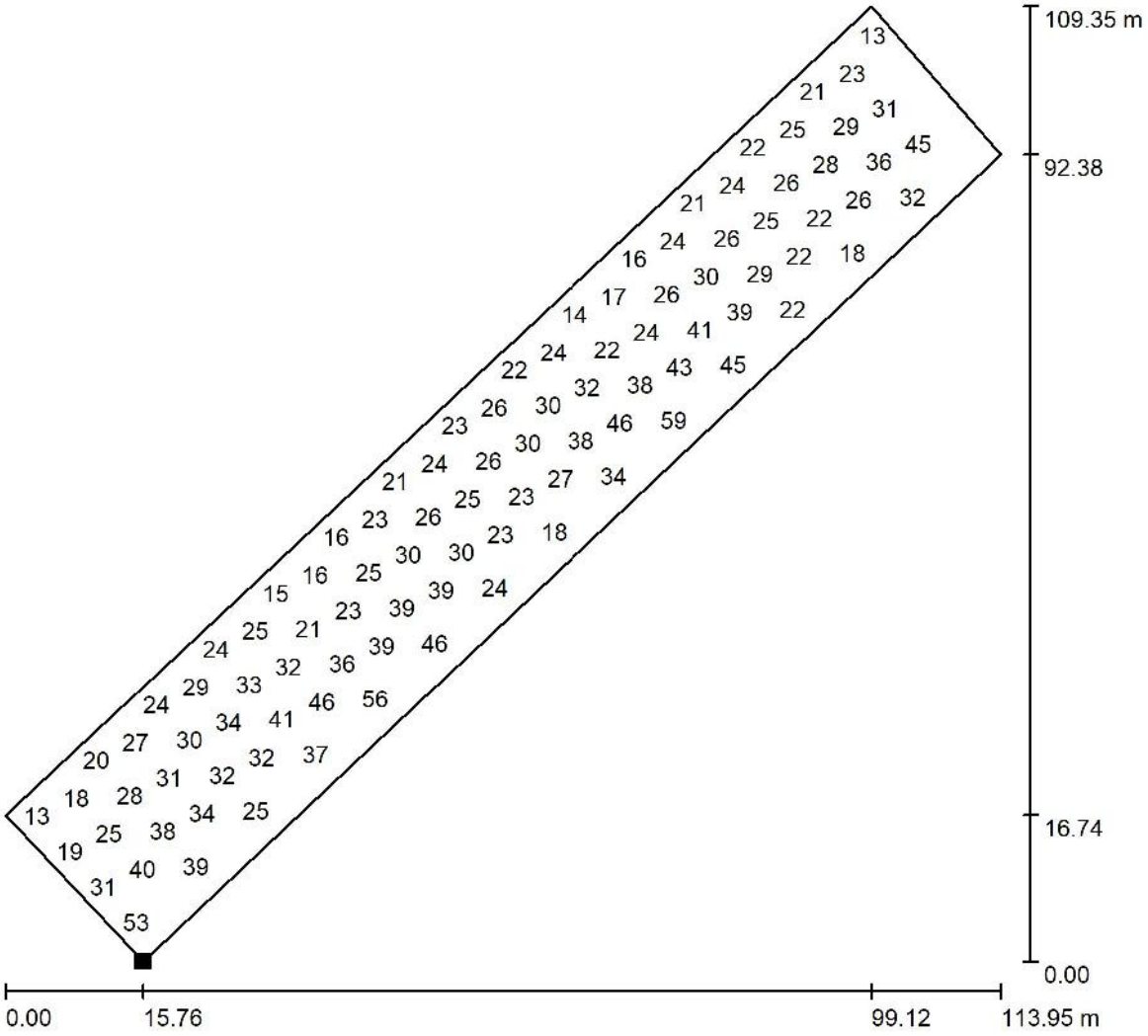
Trama: 29 x 29 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 30 | 12 | 69 | 0.393 | 0.170 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

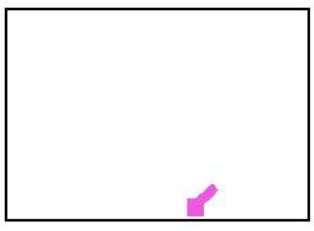
## Puerto de Alcudia / Dique de abrigo / Gráfico de valores (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 856

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(970.248 m, 64.297 m, 0.000 m)



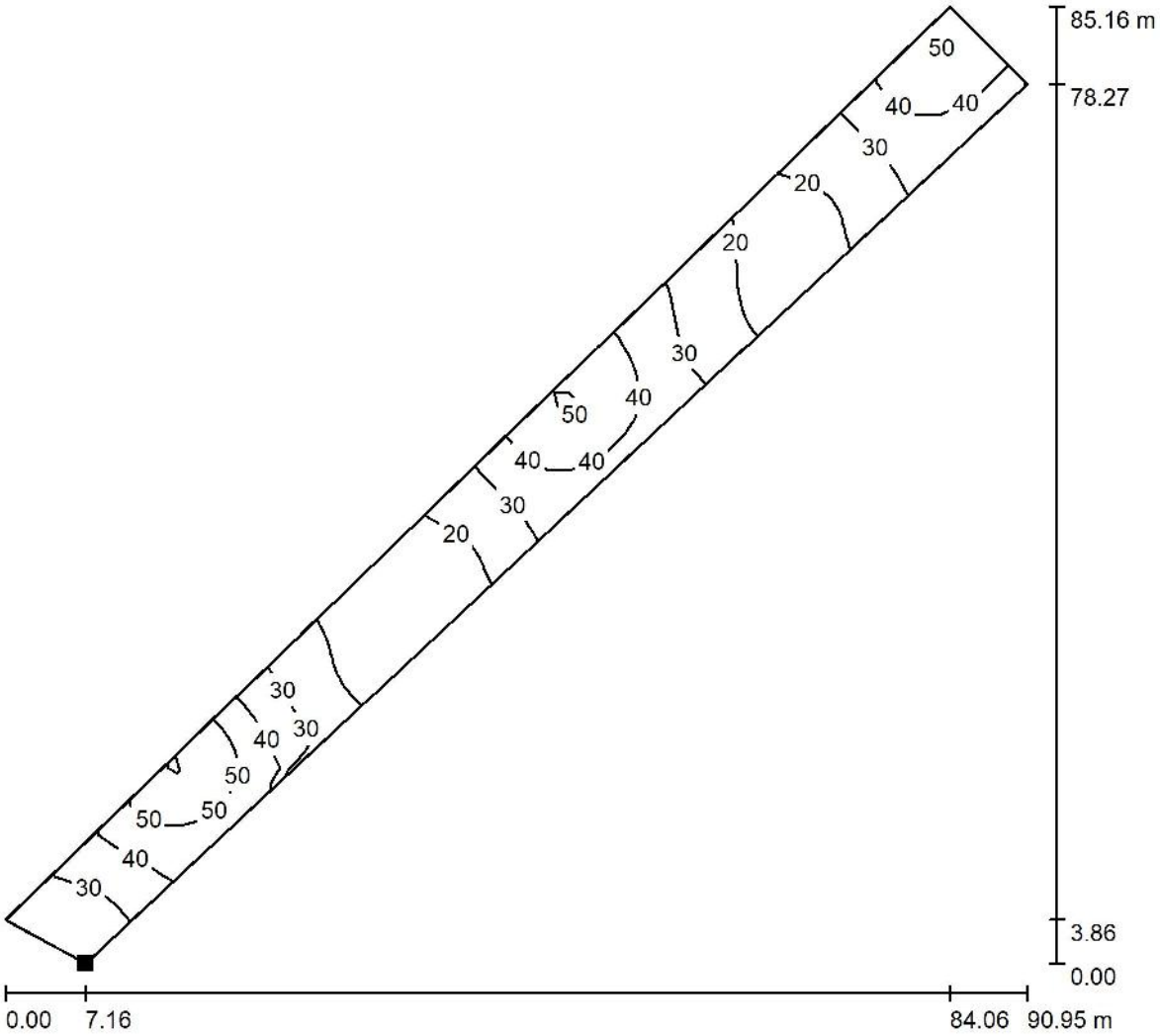
Trama: 29 x 29 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 30 | 12 | 69 | 0.393 | 0.170 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

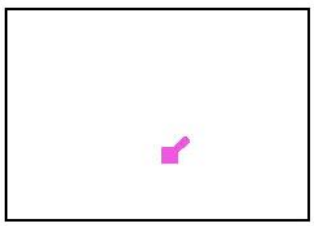
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## Puerto de Alcudia / Muelle Poniente 1ª y 2ª alineaciones / Isolíneas (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 666

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(840.059 m, 329.076 m, 0.000 m)



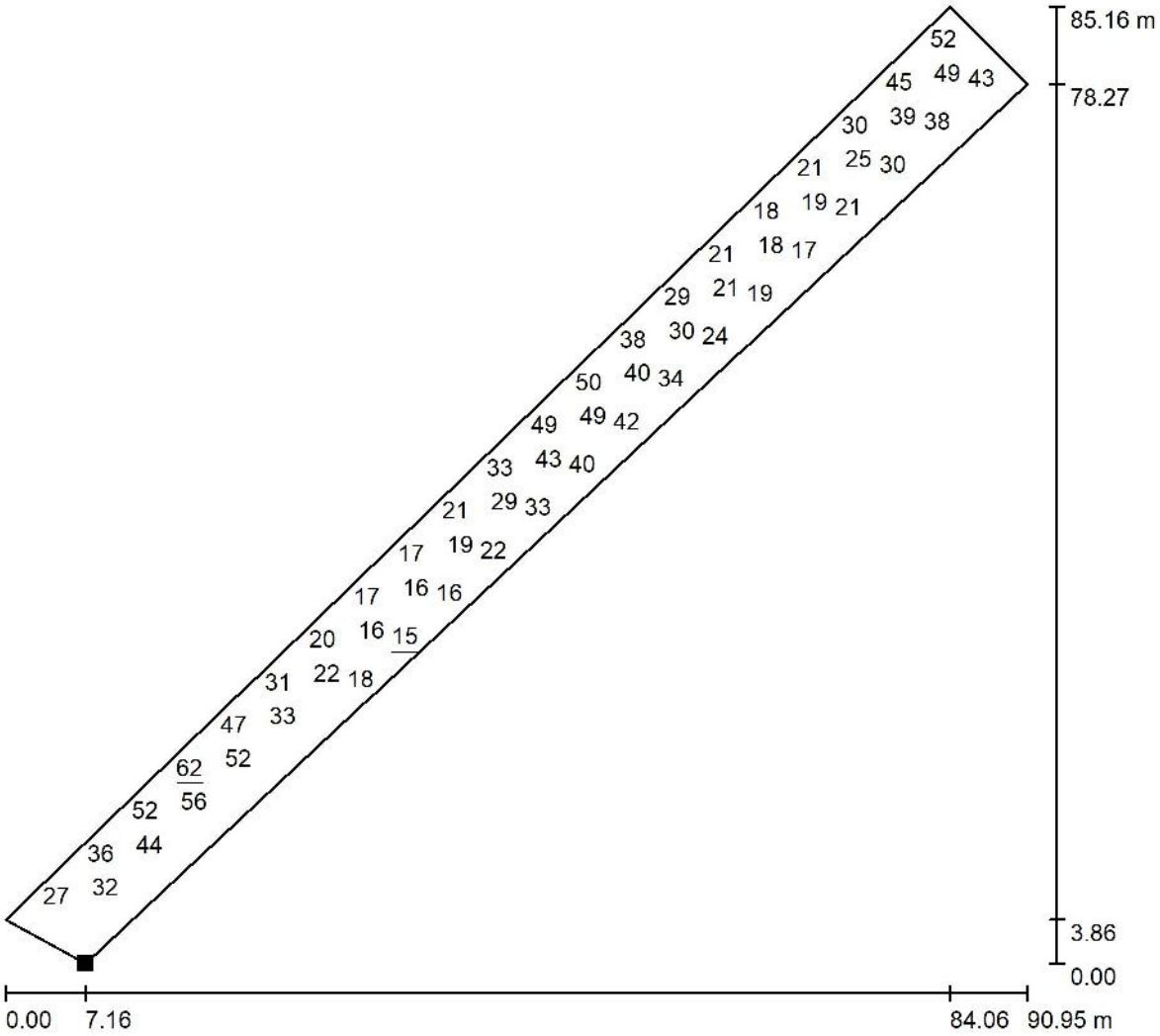
Trama: 64 x 8 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 32 | 15 | 62 | 0.461 | 0.235 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

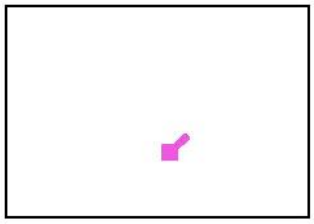
## Puerto de Alcudia / Muelle Poniente 1ª y 2ª alineaciones / Gráfico de valores (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 666

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(840.059 m, 329.076 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 8 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 32 | 15 | 62 | 0.461 | 0.235 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

# DOCUMENTO Nº1

# ANEJO 15: REPORTAJE FOTOGRAFICO

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

## Julio 2020


**Técnico redactor del documento: Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**


| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares | |


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## ÍNDICE

**1. HISTORIAL DE REVISIONES** _____ **3**

**2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO** _____ **3**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | | |

## 2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Se adjuntan fotografías antes de la obra.

En primer lugar de los centros de mando actuales:



CMA-001



CMA-002


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO



CMA-003



CMA-004



CMA-004. SUBCUADRO



CMA-EST.1


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO



CMA-EST.2



CMA-EST.INT.



CMA-GENERAL MUELLE



CMA-AL.EXPLANADA SUBCUADRO


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO



CMA-AL.MUELLE ADOSADO SUBCUADRO



CMA-AL.MUELLE PONIENTE SUBCUADRO




CMA-AL.MUELLE RIBERA SUBCUADRO



CMA-MUELLE COMERCIAL SUBCUADRO


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Y a continuación se muestran imágenes de algunas de las luminarias actuales:



Columna Carrer de Gabriel Roca



Tubos Fluorescentes en Paseo Marítimo



Columna con proyectores en Paseo Marítimo



Báculo en Carrer del Moll Comercial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO



Columna en Carrer del Moll Comercial




Doble báculo entrada Estación Marítima



Luminarias entrada instalaciones portuarias



Tubos fluorescentes en pasarelas

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO



Columna con proyectores LED



Columna con proyectores en Muelle Comercial



Luminaria en explanada de acopio muelle comercial



Baculo en Carrer del Moll Comercial (cerca oficinas CEPSA)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO





Detalles Iluminacion nocturna alumbrado



Detalle Iluminacion nocturna en Paseo Marítimo


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Alcudia, Julio 2020.

El autor del proyecto:




Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# DOCUMENTO Nº1

# ANEJO 16: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

## Julio 2020

**Técnico redactor del documento: Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**

| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## ÍNDICE

**1. HISTORIAL DE REVISIONES** 6

**2. CONDICIONES DEL PROYECTO** 6

**2.1 Generalidades** 6

**2.2 Control del proyecto** 7

**2.3 Descripción del plan de control de calidad** 7

**3. ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES** 8

**3.1 Organización de la obra** 8

**3.2 Responsabilidades** 8

**3.3 Listado de firmas autorizadas** 11

**4. CONDICIONES EN LA EJECUCION DE LA OBRA** 11

**4.1 Generalidades** 11

**4.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas** 12

4.2.1. Control de la Documentación de los Suministros 12

4.2.2. Control de Recepción mediante Distintivos de Calidad y Evaluaciones de Idoneidad Técnica 13

4.2.3. Control de Recepción mediante Ensayos 13

**4.3 Control de ejecución de la obra** 14

**4.4 Control de la obra terminada** 14

**5. DOCUMENTACION DE OBRA** 15

**5.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra** 15

**5.2 Documentación del control de la obra** 16

**5.3 Certificado final de obra** 17

**6. GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DE OBRA** 17

**6.1 Responsabilidad** 18

**6.2 Identificación de documentos** 18

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

6.2.1. Sistema de codificación 18

**6.3 Archivo y control de la documentación 20**

6.3.1. Recepción de documentación 21

6.3.2. Archivo físico de documentación 21

6.3.3. Archivo informático de documentación 22

6.3.4. Entrada y salida de documentación 23

6.3.5. Destino final de documentación 23

**6.4 Distribución y control de la documentación 24**

6.4.1. Revisión interna de la documentación generada por la dirección 24

6.4.2. Distribución interna de documentos 24

6.4.3. Plazo de conservación de documentos 25

**7. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCION DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS. 25**

**7.1 Procedimiento para la verificación del sistema del "marcado CE" 25**

**7.2 Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE 27**

**7.3 Materialización del marcado CE 37**

**7.4 Documentación adicional. 39**

**7.5 Procedimiento para el control de recepción de los materiales a los que no les es exigible el sistema del "marcado CE" 40**

7.5.1. Productos nacionales 41

7.5.2. Productos provenientes de un país comunitario 41

7.5.3. Productos provenientes de un país extracomunitario 42

**7.6 Elementos constructivos. Instalaciones de electricidad 46**

**8. APROBACIÓN DE PROVEEDORES 48**

**8.1 Verificación de evaluación de proveedores y subcontratistas 48**

**8.2 Verificación de las especificaciones para suministros y subcontrataciones 49**

**8.3 Verificación de las condiciones de acopio y almacenaje 49**

**9. SEGUIMIENTO DEL CONTRATISTA 49**

**9.1 Relaciones con el contratista 51**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente 2020/00303/02 | Fecha 13/11/2020

VISADO

9.1.1. Aprobación de materiales y equipos ____ 52
9.1.2. Solicitud de aprobación previa y comprobación de obras ejecutadas ____ 52
9.1.3. Solicitud de inicio de tajo por parte del contratista ____ 53

**10. CONTROL DE PUNTOS DE INSPECCIÓN ____ 54**

**10.1 Definiciones ____ 54**

**10.2 Responsabilidades ____ 55**

**10.3 Programa de puntos de inspección ____ 56**

**10.4 Carpetas de seguimiento ____ 57**

**10.5 Comprobaciones adicionales en las inspecciones de los puntos de inspección de la dirección de obra ____ 57**

**11. PLAN DE SUPERVISIÓN DE CALIDAD ____ 58**

**11.1 Zanjas y conducciones de electrificación ____ 58**

**11.2 Hormigones ____ 61**

**11.3 Barras corrugadas para hormigón estructural ____ 66**

**11.4 Puntos de luz ____ 70**

**11.5 Luminarias ____ 71**

**11.6 Cuadro de protección, maniobra y control ____ 74**

**11.7 Puesta a tierra ____ 76**

**11.8 Instalaciones eléctricas ____ 77**

**11.9 Otros ensayos ____ 78**

**12. TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES ____ 79**

**12.1 Detección de no conformidades ____ 80**

**12.2 Tratamiento de no conformidades ____ 80**

12.2.1. Informe de no conformidad ____ 80

**12.3 Establecimiento de acciones ____ 81**

**12.4 Comprobación de la ejecución de las acciones correctoras y preventivas ____ 81**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

**13. PLANES DE TRABAJO** ____ **82**

**13.1 Plan diario de trabajos** ____ **82**

**14. REUNIONES** ____ **83**

**14.1 Responsabilidades** ____ **83**

**14.2 Convocatoria** ____ **84**

**14.3 Desarrollo de la reunión** ____ **85**

**14.4 Acta de la reunión** ____ **85**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | | |

# 2. CONDICIONES DEL PROYECTO

## 2.1 Generalidades

El proyecto describirá la instalación y definirá las obras de ejecución de la misma con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

En particular, y con relación al REBT y el Reglamento de Eficiencia en Alumbrado Exterior, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este REBT y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente a la instalación proyectada, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

de la instalación, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales de la instalación.
- Las instrucciones de uso y mantenimiento de la instalación terminada, de conformidad con lo previsto en el REBT y demás normativa que sea de aplicación.

## 2.2 Control del proyecto

El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del REBT y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final de la instalación proyectada.

Los Documentos Básicos establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

## 2.3 Descripción del plan de control de calidad

Para la realización del Plan de Control se ha aplicado la siguiente rutina al índice de mediciones de proyecto:

- Análisis de las principales unidades de obra y su medición. Como resultado se consigue establecer el número de unidades a controlar y los ensayos pertinentes.
- Propuesta de los ensayos más representativos para cada unidad, así como la frecuencia de los mismos. Como resultado se obtiene el nº de lotes y ensayos por cada unidad de obra a ejecutar en cada obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

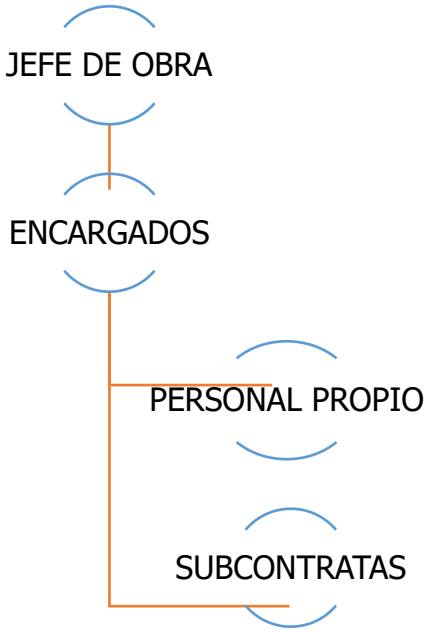
| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# 3. ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES

## 3.1 Organización de la obra

Resulta indispensable para una correcta ejecución y control de la obra la identificación de todas las partes implicadas así como su ubicación dentro del organigrama. Es necesario identificar las funciones y relaciones de sus integrantes para determinar el grado de responsabilidad adoptado según la tarea a ejecutar. El organigrama tipo del futuro contratista, será:




Sobre estas líneas y este personal se desarrolla la actividad del Director de Obra y la Asistencia Técnica a Dirección de Obra.

## 3.2 Responsabilidades

1. **El Proyectista:** es el agente que, por encargo de APB y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto. Sus tareas

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

principales son: redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos. Este papel lo asume la LETTER Ingenieros.

2. **El Jefe de Obra:** es el representante técnico del contratista en la obra. Debe llevar el seguimiento y control de todo lo que acontezca en el día a día de la obra. Las principales tareas son:
    a. Controlar que se ejecuten los trabajos según el proyecto y replanteo
    b. Verificar el cronograma
    c. Aprobar en primera instancia los trabajos realizados
    d. Verificar el cumplimiento de normativa de seguridad, laboral y ambiental
    e. Interlocutor con la propiedad y la Dirección facultativa

3. **El Director de la Obra:** es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto. Serán sus obligaciones:
    a. Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la infraestructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
    b. Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
    c. Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

d. Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
e. Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

4. **La Asistencia Técnica a la Dirección de Obra:** es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de la obra. Dentro de sus tareas, además de las que pueda requerir la Dirección de Obra, estarán:
   a. Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
   b. Comprobar los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
   c. Supervisar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

### 3.3 Listado de firmas autorizadas

| FECHA ALTA | NOMBRE | CARGO | FIRMA | FECHA BAJA |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

## 4. CONDICIONES EN LA EJECUCION DE LA OBRA

### 4.1 Generalidades

Las obras de la instalación se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y de la asistencia técnica de la obra.

Durante la construcción e instalación se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el capítulo 4 del presente documento se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Durante la construcción de las obras el director de obra y la asistencia técnica realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
- Control de ejecución de la obra.
- Control de la obra terminada.

## 4.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

a) El control de la documentación de los suministros.
b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
c) El control mediante ensayos.

### 4.2.1. Control de la Documentación de los Suministros

Los suministradores entregarán al contratista, quien los facilitará al director de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la asistencia técnica. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

### 4.2.2. Control de Recepción mediante Distintivos de Calidad y Evaluaciones de Idoneidad Técnica

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.
b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la obra junto con la asistencia técnica verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

### 4.2.3. Control de Recepción mediante Ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del REBT y el Reglamento de Eficiencia Energética en alumbrado exterior y la Guía de Eficiencia Energética en Puertos, puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa (dirección técnica y/o asistencia a la dirección).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa (dirección técnica y/o asistencia a la dirección) sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

## 4.3 Control de ejecución de la obra

Durante la instalación, el Director de Obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa (dirección técnica y/o asistencia a la dirección). En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

## 4.4 Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre la instalación en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa (dirección técnica y/o asistencia a la dirección) y las exigidas por la legislación aplicable.

# 5. DOCUMENTACION DE OBRA

En el presente capítulo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

## 5.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra

Las obras de las instalaciones dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

a) **Libro Plan de Seguridad y Salud** de acuerdo con lo previsto en el Decreto 1.627/97, de 24 de octubre.
b) El **Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud**, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
c) **El proyecto, sus anejos y modificaciones** debidamente autorizados por el director de obra.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

## 5.2 Documentación del control de la obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

a) El director de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
b) El instalador recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y a la asistencia técnica la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
c) Se recopilará igualmente toda la información del/los subcontratista/s que será idéntica a la contenida en los pliegos.

La documentación de calidad preparada por el instalador sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 5.3 Certificado final de obra

En el certificado final de obra, el director de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la instalación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor (que en este caso coincide con la dirección de obra), se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

## 6. GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DE OBRA

El objetivo de este apartado es describir las pautas establecidas para asegurar que la elaboración, revisión, aprobación, distribución y archivo de los documentos y registros relacionados con actividades que afectan a la obra se realiza de manera adecuada, de tal forma que se disponga siempre de la versión actualizada de los mismos en los puestos que los precisen, además de establecer criterios y responsabilidades para identificar, recoger, codificar, archivar, mantener al día y dar un destino final a los documentos y registros.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## 6.1 Responsabilidad

Tienen responsabilidad y autoridad para aplicar lo establecido en este Procedimiento:

- El Director de Obra: para la comprobación de que todo documento editado al exterior lleva una identificación coherente con los criterios definidos en este procedimiento.
- El Autor de un documento: sin importar el soporte empleado (papel, informático, etc.), es responsable de identificar el documento o el fichero, de acuerdo con el presente procedimiento y facilitar dicha información al Área d´Infraestructures de APB.

## 6.2 Identificación de documentos

El sistema de identificación de documentos (código y edición) tiene por objeto la identificación inequívoca de los mismos, permitiendo así su archivo y recuperación. Será de aplicación a todos los documentos relacionados con los trabajos de Dirección de Obra, tanto la generada por ésta asistencia técnica como la recibida a todos los niveles.

### 6.2.1. Sistema de codificación

Se seguirá el siguiente esquema:

**0001 - TT - O – NNNN-(N)**

| | |
|---|---|
| 0001 | Código identificativo de la Dirección de obra |
| *TT* | Tipo de Documento |
| *O* | Originador. |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

| | |
|---|---|
| *NNNN* | Número del 0001 al 9999 (que puede no ser secuencial) |
| *(N)* | Versión. Sólo se incluirá en caso de que el nuevo documento constituya una actualización de un documento anterior, al cual sustituye. |

**Tipos de documento**

- AU: Auditorias
- AC: Actas de Reunión
- AI: Actas de Inspección
- AV: Avance de Contrato
- CE: Certificaciones
- CO: Comunicaciones
- DC: Documentos Relacionados con la calidad
- EM: Evaluación de materiales
- EN: Ensayos
- EP: Evaluación de proveedores
- ET: Especificaciones Técnicas, Pliegos
- IP: Informe Previo de Ejecución de Obra
- IF: Informes de carácter técnico
- IM: Informes mensuales
- IN: Informes de no conformidad
- LO: Libro de órdenes
- LI: Libro de incidencias
- MC: Memorias de cálculos
- MD: Mediciones y Comprobaciones
- ME: Memorias y Estudios
- MM: Memorándum
- PA: PAC
- PL: Planos
- PO: Partes de Obra
- PT: Planificación de trabajos
- PS: Plan de Seguridad y Salud
- PU: Pruebas
- RE: Relación de personal y equipos
- RV: Relaciones Valoradas
- SO: Solicitudes escritas

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- SS: Documentos relacionados con la Seguridad y Salud
- TO: Listados de Topografía
- VA: Varios

**Originador**

Se denominará así a la entidad que genera el documento. Los indicadores serán los siguientes:

- C: Contratista
- A: Autoridad Portuaria Baleares
- T: Asistencia Técnica
- M: Control de Calidad de Materiales
- O: Otros

**Versión**

Representa el orden de actualización de un mismo documento. La primera emisión tendrá el valor 0. La primera actualización contendrá el número (1). En caso de producirse sucesivas modificaciones se irá incrementando este indicador en una unidad.

## 6.3 Archivo y control de la documentación

Se define en este capítulo el sistema de recepción y archivo de documentos, correspondencia, planos etc., así como documentos de calidad y el tratamiento de los ficheros informáticos. Este procedimiento será de aplicación a la totalidad de los documentos técnicos o de organización que tengan relación directa con la obra y a los ficheros informáticos que lo contengan tales como:

- Los programas de Calidad y manuales de procedimientos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Los documentos que atestiguan la idoneidad de los medios empleados, tanto humanos como materiales.
- Los documentos del proyecto y sus datos de partida.
- Informes de auditorías.
- Documentos que dan evidencia de la calidad de las operaciones realizadas asegurando el uso por personal cualificado de materiales, equipos, instrumentos y documentación apropiada.
- Documentos que proporcionan evidencia de que un material, elemento, sistema, componente o estructura cumple los requisitos especificados y las condiciones definidas en las especificaciones o procedimientos.
- Etc.

### 6.3.1. Recepción de documentación

Cualquier persona de la organización que reciba información en mano, anotará sobre la misma la fecha y persona de quien la recibió, y la entregará al encargado del archivo a la mayor brevedad posible.

El encargado del archivo al recibir la correspondencia y la documentación relacionada con la obra, la registrará, sellará y documentará en el "Registro de Documentos".

### 6.3.2. Archivo físico de documentación

Los originales de la documentación relacionada con la obra se guardarán en archivos situados en la oficina del División de Proyectos y Obras de APB, siguiendo el procedimiento descrito. Parra ello, se tomará las medidas de protección adecuadas frente a agresiones externas (humedad, luz, temperatura, fuego etc…) pudiendo ser una de ellas la duplicación del archivo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Los planos en formato distinto al A4, serán archivados en carpetas apropiadas para tal fin que tendrán una identificación en lugar visible.

Cercano al lugar de ubicación de los documentos, se expondrá una lista con la descripción del contenido de las carpetas.

Cualquier documento que deje de tener vigencia deberá tener impreso un sello que diga ANULADO, la fecha en que se produjo dicha anulación así como la identificación del documento que le sustituye, en su caso.

Se crearán ocho carpetas que contendrán toda la documentación generada. Cada una de estas carpetas estará dividida a su vez en subapartados según sea necesario:

1. Documentación Contractual.
2. Esquema Director de la Calidad.
3. Asistencia Técnica.
4. Contrata.
5. Otros Organismos.
6. Seguimiento de obra.
7. Planos.
8. Otra Documentación.

### 6.3.3. Archivo informático de documentación

Los archivos serán originados en directorios y subdirectorios, conforme a las necesidades particulares de la obra. Periódicamente se realizará una copia de seguridad de los archivos nuevos y actualizados a partir de la fecha de la copia anterior.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

### 6.3.4. Entrada y salida de documentación

Se confeccionará un "Registro de Entrada" y un "Registro de Salida" en el que se irán agregando los documentos y su caracterización (identificación, fecha de entrada/salida, etc.).

Todo Documento recibido por la Dirección lo será por la persona para ello nombrada por el Director de Obra, que lo documentará en el "Registro de Entrada", indicando fecha, tipo de documento, asignándole el número correlativo correspondiente; al finalizar cada jornada laboral presentará el Listado del día al Director de Obra, para confirmar la validez de los destinatarios (esta consulta se hará lo antes posible en caso de duda razonable) y para su conocimiento; el caso de figurar documento como "URGENTE" se le notificará inmediatamente.

EL Director de Obra indicará, en su caso, el tipo de documento y la necesidad de archivo del original o de una copia simple.

Todo documento que salga de la Unidad será responsabilidad del Director de Obra.

### 6.3.5. Destino final de documentación

Al terminar la obra, el Director de Obra se encargará de listar todos los registros generados. Para todos aquellos cuya validez se demuestre mediante las correspondientes firmas de aprobación o revisión, se archivará el original de la hoja donde aparezcan tales firmas, además de enviarse el documento como fichero informático.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 6.4 Distribución y control de la documentación

### 6.4.1. Revisión interna de la documentación generada por la dirección

Todo documento generado por la Dirección es firmado por el técnico que lo redacta/emite, y es aprobado por el Director de Obra. Se establece la obligatoriedad (y responsabilidad consecuente) de revisión del documento, y corrección consecuente, por el redactor hasta la completa satisfacción, antes de su firma, así como también (en su caso) revisión obligatoria por el Director de Obra previamente a su Visto Bueno.

Los documentos Técnicos (Topografía, Vigilancia, Laboratorio, Mediciones, etc.) podrán ser validados por el Director de Obra, con idéntico valor.

### 6.4.2. Distribución interna de documentos

Los documentos que precisan ser distribuidos en cada Asistencia Técnica en particular son de dos tipos: Calidad o Constructivos.

Los documentos de Calidad estarán a disposición de todo el personal de la Dirección en el Archivo General, para ser consultados en cualquier momento, sin ser retirados nunca de esa ubicación; excepción es el Procedimiento Técnico (o los) que afecten al trabajo específico de cada uno de los técnicos de la Dirección, que deberá haberle sido entregado por el Director de Obra, en mano y personalmente, a cada uno de ellos, con un breve comentario/explicación de su contenido y de sus responsabilidades. Si el técnico en cuestión es la primera vez que cumple esa función, dicha explicación deberá ser suficientemente clara para garantizar la comprensión de esa persona, y obliga al Director de Obra a su seguimiento más serio.

Los documentos Constructivos (que estarán en el Archivo Técnico) serán entregados, en fotocopia; en cada documento se escribirá (a mano) su distribución, para garantizar que

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

cuando ese Documento sea sustituido por otro, pueda redistribuirse y en el mismo momento se anote ANULADO bien visible en el anterior (caso de no tener ninguna anotación importante ese primitivo documento, deberá ser destruido en ese momento).

### 6.4.3. Plazo de conservación de documentos

Todo documento relacionado con la obra será conservado en la oficina de la Dirección hasta la Recepción Provisional de las Obras.

A raíz de aquella formalidad (recepción provisional de las obras), se acordará con el Director qué documentos han de ser conservados desde ese momento, y durante cuánto tiempo, así como cuáles de ellos pasan a su custodia. El resto será destruido.

# 7. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCION DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

Se redacta el presente documento de condiciones y medidas para obtener las calidades de los materiales y de los procesos constructivos.

Con tal fin, la actuación de la dirección facultativa se ajustará a lo dispuesto en la siguiente relación de disposiciones y artículos.

## 7.1 Procedimiento para la verificación del sistema del "marcado CE"

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de instalaciones que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Resulta, por tanto, obligación del Director de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el "marcado CE" en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.

  - La existencia del marcado CE propiamente dicho.
  - La existencia de la documentación adicional que proceda.

## 7.2 Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE

En el presente capítulo se detalla el listado de productos de construcción contemplados en este proyecto y a los que es de aplicación la Directiva 89/106/CEE y, por lo tanto, el RD 1630/1992 por el que se dictan Disposiciones para la libre circulación de Productos de la construcción. Se detalla además la fecha desde las que el marcado CE es obligatorio y la fecha desde la que es voluntario cuando no se haya alcanzado todavía la primera.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| NORMA UNE- EN | TÍTULO DE LA NORMA ARMONIZADA | MARCADO CE VOLUNTARIO DESDE | MARCADO CE OBLIGATORIO DESDE |
|---|---|---|---|
| | **1. MATERIALES** | | |
| | **1.1. CONGLOMERANTES HIDRÁULICOS** | | |
| 197-1:2000<br>197-1:2002erratum<br>197-1/A1:2005<br>197-1:2000/<br>A3:2007 | Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. | | 1.4.2002<br>1.2.2006<br>1.4.2009 |
| 197-4:2005 | Cemento. Parte 4: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial. | | 1.2.2006 |
| 413-1:2005 | Cemento de albañilería. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad. | | 1.12.2005 |
| 459-1:2002<br>459-1:2002/<br>AC:2002 | Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. | | 1.8.2003<br>1.1.2010 |
| 14216:2005 | Cemento. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación. | | 1.2.2006 |
| 14647: 2006 | Cemento de aluminato cálcico. Composición, especificaciones y criterios de conformidad. | | 1.8.2007 |
| | **1.2. ÁRIDOS** | | |
| 12620:2003+<br>A1:2009 | Áridos para hormigón. | | 1.1.2010 |
| 13043:2003<br>13043/AC:2004 | Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas. | | 1.6.2004<br>1.6.2006 |
| 13055-1:2003<br>13055-1/ AC:2004 | Áridos ligeros. Parte 1: Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado. | | 1.6.2004<br>1.1.2010 |
| 13055-2:2005 | Áridos ligeros.- Parte 2: Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas. | | 1.5.2006 |
| 13139:2003<br>13139/AC:2004 | Áridos para morteros. | | 1.6.2004<br>1.1.2010 |
| 13242:2003+<br>A1:2008 | Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para su uso en capas estructurales de firmes. | | 1.1.2010 |
| 13383-1:2003<br>13383-1/ AC:2004 | Escolleras. Parte 1: Especificaciones. | | 1.6.2004<br>1.1.2010 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| NORMA UNE- EN | TÍTULO DE LA NORMA ARMONIZADA | MARCADO CE VOLUNTARIO DESDE | MARCADO CE OBLIGATORIO DESDE |
|---|---|---|---|
| 13450:2003<br>13450/AC:2004<br>13450:2002/<br>AC:2004 | Áridos para balasto. | | 1.6.2004<br>1.1.2007 |
| **1.3.** | **RELACIONADOS CON HORMIGONES** | | |
| 450-1:2006+<br>A1:2008 | Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Especificaciones y criterios de conformidad. | 1.1.2009 | 1.12.2010 |
| 934-2:2010 | Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. | 1.3.2010 | 1.3.2011 |
| 934-3:2010 | Aditivos para hormigones, morteros y pastas — Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería — Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. | 1.5.2010 | 1.5.2011 |
| 934-4:2010 | Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 4: Aditivos para pastas para tendones de pretensado. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. | 1.3.2010 | 1.3.2011 |
| 934-5:2009 | Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 5: Aditivos para hormigón proyectado. Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. | | 1.1.2010 |
| 1504-2:2005 | Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón — Definiciones, requisitos, control de la calidad y evaluación de la conformidad — Parte 2: Sistemas para protección de superficie. | | 1.1.2009 |
| 1504-3: 2006 | Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón — Parte 3: Reparación estructural y no estructural. | | 1.1.2009 |
| 1504-4:2005 | Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón — Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad — Parte 4: Adhesivos estructurales. | | 1.1.2009 |
| 1504-5:2004 | Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 5: Productos y sistemas de inyección del hormigón | | 1.1.2009 |
| 1504-6:2007 | Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón — Definiciones, requisitos, control de la calidad y evaluación de la conformidad — Parte 6: Anclajes de armaduras de acero. | | 1.1.2009 |
| 1504-7:2007 | Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón — Definiciones, requisitos, control de la calidad y evaluación de la conformidad — Parte 7: Protección contra la corrosión de armaduras. | | 1.1.2009 |
| 12878:2007+<br>Erratum<br>12878:2007/<br>AC:2007 | Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal. Especificaciones y métodos de ensayo. | | 1.3.2007<br>1.1.2007 |
| 13263-1:2006+<br>A1:2009 | Humo de sílice para hormigón. Definiciones, requisitos y control de la conformidad. | 1.1.2010 | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| NORMA UNE- EN | TÍTULO DE LA NORMA ARMONIZADA | MARCADO CE VOLUNTARIO DESDE | MARCADO CE OBLIGATORIO DESDE |
|---|---|---|---|
| 14889-1:2007 | Fibras para hormigón. Parte 1: Fibras de acero. Definiciones, especificaciones y conformidad. | | 1.6.2008 |
| 14889-2:2008 | Fibras para hormigón. Parte 2: Fibras poliméricas. Definiciones, especificaciones y conformidad. | | 1.6.2008 |
| 15167-1:2008 | Escorias granuladas molidas de horno alto para su uso en hormigones, morteros y pastas. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. | | 1.1.2009 |
| GUÍA DITE 001-1 | Anclajes metálicos para hormigón; Parte 1: Anclajes en general. | 5.3.2007 | |
| GUÍA DITE 001-2 | Anclajes metálicos para hormigón; Parte 2: Anclajes de expansión controlados por par de apriete. | 5.3.2007 | |
| GUÍA DITE 001-3 | Anclajes metálicos para hormigón; Parte 3: Anclajes por socavado. | | 7.2002 |
| GUÍA DITE 001-4 | Anclajes metálicos para hormigón; Parte 4: Anclajes de expansión por deformación controlada. | 5.3.2007 | |
| GUÍA DITE 001-5 | Anclajes metálicos para hormigón; Parte 5: Anclajes químicos. | 5.3.2007 | |
| GUÍA DITE 001-6 | Anclajes metálicos para hormigón. Parte 6: Anclajes para fijación múltiple en aplicaciones no estructurales (para cargas ligeras). | | 8.2006 |
| **1.4. RELACIONADOS CON PAVIMENTOS** | | | |
| 12271:2007 | Revestimientos superficiales. Requisitos. | 1.1.2008 | 1.1.2011 |
| 12273:2009 | Lechadas bituminosas — Especificaciones. | 1.1.2009 | 1.1.2011 |
| 12591:2009 | Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación. | 1.1.2010 | 1.1.2011 |
| 13108-1:2008 | Mezclas bituminosas. Especificación de material. Parte 1: Hormigón de asfalto. | | 1.1.2009 |
| 13108-2:2007<br>13108-2:2007/ AC:2008 | Mezclas bituminosas. Especificación de material. Parte 2: Hormigón asfáltico para capas muy finas. | | 1.3.2008<br>1.1.2009 |
| 13108-3:2007<br>13108-3:2007/ AC:2008 | Mezclas bituminosas. Especificación de material. Parte 3: Asfalto blando. | | 1.3.2008<br>1.1.2009 |
| 13108-4:2007<br>13108-4:2007/ AC:2008 | Mezclas bituminosas. Especificación de material. Parte 4: Mezclas cerradas. | | 1.3.2008<br>1.1.2009 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| NORMA UNE- EN | TÍTULO DE LA NORMA ARMONIZADA | MARCADO CE VOLUNTARIO DESDE | MARCADO CE OBLIGATORIO DESDE |
|---|---|---|---|
| 13108-5:2007<br>13108-5:2007/ AC:2008 | Mezclas bituminosas. Especificación de material. Parte 5: Asfalto mezclado con mástique y áridos. | | 1.3.2008<br>1.1.2009 |
| 13108-6:2007<br>13108-6:2007/ AC:2008 | Mezclas bituminosas. Especificación de material. Parte 6: Mástico bituminoso. | | 1.3.2008<br>1.1.2009 |
| 13108-7:2007<br>13108-7:2007/ AC:2008 | Mezclas bituminosas. Especificación de material. Parte 7: Mezclas abiertas (PA). | | 1.3.2008<br>1.1.2009 |
| 13808:2005 | Betunes y ligantes bituminosos. Esquema para la especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas. | 1.1.2010 | 1.1.2011 |
| 13877-3:2005 | Pavimentos de hormigón. Parte 3: Especificaciones para pasadores metálicos utilizados en pavimentos de hormigón. | | 1.9.2006 |
| 13924:2006 | Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes duros para pavimentación. | 1.1.2010 | 1.1.2011 |
| 14188-1:2005 | Productos para sellado de juntas. Parte 1: Especificaciones para productos de sellado aplicados en caliente. | | 1.1.2007 |
| 14188-2:2005 | Productos para sellado de juntas — Parte 2: Especificaciones para productos de sellado aplicados en frío. | | 1.1.2007 |
| 14188-3: 2007 | Productos para sellado de juntas. Parte 3: Especificaciones para juntas preformadas. | | 1.11.2007 |
| 15322:2010 | Betunes y ligantes bituminosos. Estructura de la especificación de los ligantes bituminosos fluidificados y fluxados. | 1.6.2010 | 1.6.2011 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| NORMA UNE- EN | TÍTULO DE LA NORMA ARMONIZADA | MARCADO CE VOLUNTARIO DESDE | MARCADO CE OBLIGATORIO DESDE |
|---|---|---|---|
| **4. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO VIAL** | | | |
| 1317-5:2008+ A1:2009 | Sistemas de contención para carreteras. Parte 5: Requisitos de producto y evaluación de la conformidad para sistemas de contención de vehículos. | 1.4.2009 | 1.1.2011 |
| 1423:1998 1423/A1:2004 | Materiales para señalización vial horizontal.- Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos. | | 1.5.2005 |
| 1463-1:2010 | Materiales de señalización vial horizontal. Captafaros retrorreflectantes. Parte 1: Características iniciales. | 1.1.2010 | 1.1.2011 |
| 12352:2007 | Equipamiento de regulación de tráfico. Dispositivos luminosos de advertencia de peligro y balizamiento. | | 1.2.2008 |
| 12368:2008 | Equipos de control de tráfico. Cabezas de semáforo. | | 1.2.2008 |
| 12676-1: 2001 12676-1/ A1:2003 | Pantallas antideslumbrantes para carreteras.-Parte 1: Prestaciones y características. | | 1.2.2006 |
| 12899-1:2009 | Señales verticales fijas de circulación — Parte 1: Señales fijas. | 1.1.2009 | 1.1.2013 |
| 12899-2:2010 | Señales verticales fijas de circulación — Parte 2: Bolardos transiluminados. | 1.1.2009 | 1.1.2013 |
| 12899-3:2010 | Señales verticales fijas de circulación — Parte 3: Postes delineadores y retrorreflectantes. | 1.1.2009 | 1.1.2013 |
| 12966-1:2006+ A1:2010 | Señales verticales para carreteras. Señales de tráfico de mensaje variable. Parte 1: Normas de producto. | 1.8.2010 | 1.8.2010 |
| 14388:2006 14388:2006/ AC:2008 | Dispositivos de reducción del ruido de tráfico. Especificaciones. | | 1.5.2007 1.1.2009 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| NORMA UNE- EN | TÍTULO DE LA NORMA ARMONIZADA | MARCADO CE VOLUNTARIO DESDE | MARCADO CE OBLIGATORIO DESDE |
|---|---|---|---|
| **6. ELEMENTOS METÁLICOS** | | | |
| 10025-1:2006 | Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. | | 1.9.2006 |
| 10088-4:2009 | Aceros inoxidables. Parte 4: Condiciones técnicas de suministro para chapas y bandas de aceros resistentes a la corrosión para usos en construcción. | 1.2.2010 | 1.2.2011 |
| 10088-5:2009 | Aceros inoxidables. Parte 5: Condiciones técnicas de suministro para barras, alambrón, alambre, perfiles y productos brillantes de aceros resistentes a la corrosión para usos en construcción. | 1.1.2010 | 1.1.2011 |
| 10210-1:2007 | Perfiles huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. | | 1.2.2008 |
| 10219-1:2007 | Perfiles huecos para construcción conformados en frío, de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. | | 1.2.2008 |
| 10340:2008<br>10340:2008/ AC:2008 | Aceros moldeados para usos estructurales. | 1.1.2010 | 1.1.2011<br>1.1.2010 |
| 10343:2010 | Aceros para temple y revenido para su uso en la construcción. Condiciones técnicas de suministro. | 1.1.2010 | 1.1.2011 |
| 13479:2005 | Consumibles para el soldeo. Norma general de producto para metales de aportación y fundentes para el soldeo por fusión de materiales metálicos. | | 1.10.2006 |
| 13658-1:2006 | Enlistonado y cantoneras metálicas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: Enlucido interior. | | 1.3.2007 |
| 13658-2:2006 | Enlistonado y esquineras metálicas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 2: Enlucido exterior. | | 1.3.2007 |
| 14195:2005<br>14195:2005/ AC:2006 | Perfilería metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. | | 1.1.2007 |
| 14353:2009 | Angulares y perfiles metálicos para placas de yeso laminado — Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. | | 1.1.2010 |
| 14399-1:2009 | Pernos estructurales de alta resistencia para precarga. Parte 1: Requisitos generales. | | 1.10.2007 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| NORMA UNE- EN | TÍTULO DE LA NORMA ARMONIZADA | MARCADO CE VOLUNTARIO DESDE | MARCADO CE OBLIGATORIO DESDE |
|---|---|---|---|
| **7. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN** | | | |
| 516: 2006 | Accesorios prefabricados para cubiertas. Instalaciones para acceso a tejados. Pasarelas, pasos y escaleras. | | 1.11.2007 |
| 517: 2006 | Accesorios prefabricados para cubiertas. Ganchos de seguridad. | | 1.12.2007 |
| 1168:2006+ A2:2010 | Productos prefabricados de hormigón. Placas alveolares. | 1.12.2009 | 1.12.2010 |
| 1520:2003 1520/AC:2004 | Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta. | | 1.9.2004 1.8.2009 |
| 1873: 2006 | Accesorios prefabricados para cubiertas. Luces individuales para cubiertas de plástico. Especificación de producto y métodos de ensayo. | | 1.10.2009 |
| 12737:2006+ A1:2008 | Productos prefabricados de hormigón — Rejillas de suelo para ganado. | | 1.1.2010 |
| 12794:2006+ A1/2008 12794:2006+ A1/2008/AC/2009 | Productos prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación. | | 1.2.2009 1.8.2009 |
| 12839:2001 | Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas. | | 1.3.2003 |
| 12843:2005 | Productos prefabricados de hormigón — Mástiles y postes. | | 1.9.2007 |
| 12951:2006 | Accesorios para cubiertas prefabricados. Escaleras de cubierta permanentes. Especificaciones de producto y métodos de ensayo | | 1.9.2006 |
| 13224:2005+ A1:2007 | Productos prefabricados de hormigón. Elementos nervados para forjados. | | 1.3.2009 |
| 13225:2005 13225:2005/ AC:2007 | Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales. | | 1.1.2008 |
| 13693:2005+ A1:2010 | Productos prefabricados de hormigón — Elementos especiales para tejados. | 1.5.2010 | 1.5.2011 |
| 13747:2006+ A1:2008 | Productos prefabricados de hormigón. Losas planas para solado. | 1.8.2009 | 1.8.2010 |
| 13978-1:2006 | Productos prefabricados de hormigón. Garajes prefabricados de hormigón. Parte 1: Requisitos para garajes reforzados de una pieza o formados por elementos individuales con dimensiones de una habitación. | | 1.3.2008 |
| 14209: 2006 | Molduras de yeso prefabricadas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. | | 1.9.2007 |
| 14843:2008 | Productos prefabricados de hormigón. Escaleras. | | 1.1.2009 |
| 14844:2007+ A1:2008 | Productos prefabricados de hormigón. Marcos. | 1.8.2009 | 1.8.2010 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| NORMA UNE- EN | TÍTULO DE LA NORMA ARMONIZADA | MARCADO CE VOLUNTARIO DESDE | MARCADO CE OBLIGATORIO DESDE |
|---|---|---|---|
| 14991:2008 | Productos prefabricados de hormigón. Elementos de cimentación. | | 1.1.2009 |
| 14992:2008 | Productos prefabricados de hormigón. Elementos para muros. | | 1.5.2010 |
| 15037-1:2010 | Productos prefabricados de hormigón. Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla — Parte 1: Viguetas. | 1.1.2010 | 1.1.2011 |
| 15050:2008 | Productos prefabricados de hormigón. Elementos para puentes. | | 1.2.2009 |
| 15258:2009 | Productos prefabricados de hormigón. Elementos de muros de contención. | 1.1.2010 | 1.1.2011 |
| 15435:2009 | Productos prefabricados de hormigón. Bloques de cerramiento de hormigón normal y aligerado. Propiedades del producto y prestaciones. | | 1.2.2010 |
| 15498:2009 | Productos prefabricados de hormigón. Bloques de cerramiento de hormigón con virutas de madera. Requisitos y prestaciones de los productos. | | 1.2.2010 |
| **8. ALUMBRADO** | | | |
| 40-4:2006<br>40-4:2006/ AC:2009 | Columnas y báculos de alumbrado. Parte 4: Requisitos para columnas y báculos de alumbrado de hormigón armado y hormigón pretensado. | | 1.10.2007<br>1.1.2007 |
| 40-5:2003 | Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de acero. | | 1.2.2005 |
| 40-6:2003 | Columnas y báculos de alumbrado. Parte 6: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de aluminio. | | 1.2.2005 |
| 40-7:2003 | Columnas y báculos de alumbrado-Parte 7: Requisitos para columnas de alumbrado y báculos de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra. | | 1.10.2004 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| NORMA UNE- EN | TÍTULO DE LA NORMA ARMONIZADA | MARCADO CE VOLUNTARIO DESDE | MARCADO CE OBLIGATORIO DESDE |
|---|---|---|---|
| **10. ADOQUINES, BALDOSAS Y BORDILLOS** | | | |
| 1338:2004<br>1338:2004/ AC:2006 | Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. | | 1.3.2005<br>1.1.2007 |
| 1339:2004<br>1339: 2004/ AC:2006 | Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. | | 1.3.2005<br>1.1.2007 |
| 1340:2004<br>1340: 2004/ Erratum:2007 | Bordillos prefabricados de hormigón.- Especificaciones y métodos de ensayo. | | 1.2.2005<br>1.1.2007 |
| 1341:2002 | Baldosas de piedra natural para uso como pavimento. Requisitos y métodos de ensayo. | | 1.10.2003 |
| 1342:2003 | Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. | | 1.10.2003 |
| 1343:2003 | Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. | | 1.10.2003 |
| 1344:2002 | Adoquines de arcilla cocida. Requisitos y métodos de ensayo. | | 1.1.2004 |
| 12058:2004 | Productos de piedra natural — Baldosas para pavimentos y escaleras- Requerimientos. | | 1.9.2006 |
| 13748-1:2005<br>13748-1:2005/ ERRATUM:2005 | Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior. | | 1.10.2006 |
| 13748-2:2005 | Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior. | | 1.4.2006 |
| 14411:2007 | Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado (ISO 13006: 1998, modificada). | | 1.1.2009 |
| 15285:2009 | Piedra aglomerada. Baldosas modulares para suelo (interno y externo). | | 1.1.2010 |

**Cabe hacer especial atención a los componentes eléctricos de la instalación, los cuales deben cumplir con la Directiva de Baja Tensión 2006/95/CE** que determina los criterios técnicos de construcción tales materiales, sus condiciones de seguridad, comercialización e importación. Esta directiva es de aplicación al material eléctrico destinado a utilizarse con una tensión nominal comprendida entre 50 y 1.000 voltios en Corriente Alterna y entre 75 y 1.500 voltios en Corriente Continua, concretamente:

- Aparellaje de distribución, mando y control

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- Cables y conductores
- Lámparas, luminarias y accesorios para iluminación
- Transformadores, rectificadores, inversores, cargadores de baterías y UPS
- Aparatos electrodomésticos y análogos en general
- Electrodomésticos y aparatos afines
- Máquinas para ocio y deporte y equipos de cosmética
- Equipos de uso agrícola y ganadero
- Máquinas, herramientas e instalaciones diversas
- Instrumentación
- Equipos electrónicos
- Tecnología de la información y domótica
- Equipos y componentes para telecomunicaciones y radiocomunicaciones

## 7.3 Materialización del marcado CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

1. En el producto propiamente dicho.
2. En una etiqueta adherida al mismo.
3. En su envase o embalaje.
4. En la documentación comercial que le acompaña.

El citado artículo establece que, además del símbolo "CE", deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.

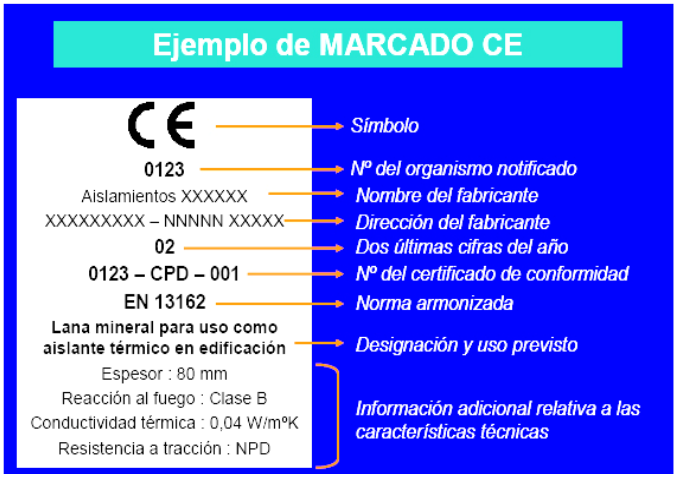
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.




Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (no performance determined) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

## 7.4 Documentación adicional.

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

## 7.5 Procedimiento para el control de recepción de los materiales a los que no les es exigible el sistema del "marcado CE"

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

1. Productos nacionales.
2. Productos de otro estado de la Unión Europea.
3. Productos extracomunitarios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 7.5.1. Productos nacionales

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

a) La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
b) La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
c) La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

### 7.5.2. Productos provenientes de un país comunitario

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito para Productos Nacionales.

### 7.5.3. Productos provenientes de un país extracomunitario

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado para Productos Nacionales.

**Documentos acreditativos**

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

- Marca / Certificado de conformidad a Norma:
  - Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.

- Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)
- Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.

- Documento de Idoneidad Técnica (DIT):

  - Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.
  - Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.
  - En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.

- Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.
- En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.

- Sello INCE / Marca AENOR

  - Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.
  - Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).
  - A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.

- Certificado de ensayo

  - Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.

- En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.
- En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.
- En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.
- Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.

• Certificado del fabricante

- Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.
- Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.

- Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios

  - Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por si mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.
  - Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.
  - Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

## 7.6 Elementos constructivos. Instalaciones de electricidad

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002) y posterior modificación por el art. 7.1 del RD 560/2010 de 7 de mayo.

**Fase de proyecto**

- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones

  - Proyecto o Memoria Técnica de Diseño (MTD)
  - Modelos oficiales de MTD y certificado de instalación eléctrica para la Consellería de Industria

**Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

**Fase de recepción de las instalaciones**

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Consellería de Industria.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# 8. APROBACIÓN DE PROVEEDORES

Este apartado define las acciones a realizar por APB y su Asistencia Técnica en obra para asegurarse que el contratista realiza de manera correcta el control de sus materiales, elementos, sistemas o componentes comprados o de los servicios subcontratados.

Estos controles al contratista tienen por fin comprobar que los suministros o servicios cumplen con los requisitos especificados en el proyecto, en las especificaciones de suministro y condiciones generales de compra y en su propio P.A.C.

Es responsabilidad del Director de Obra realizar las inspecciones, informes correspondientes, establecimiento de deficiencias y seguimiento de las acciones correctoras establecidas.

## 8.1 Verificación de evaluación de proveedores y subcontratistas

Se verificará que el contratista posea una lista de proveedores cualificados según los requisitos del P.P.T.P. del proyecto, en la cual estarán evaluadas las homologaciones, experiencia previa del proveedor, existencia de certificados de calidad reconocidos, evaluación en origen del sistema de Calidad y de la capacidad del proveedor, etc.; la lista deberá ser actualizada a lo largo de la obra.

Las inspecciones se realizarán periódicamente o cuando se indique por parte del contratista, y cuando exista una incorporación o cambio de proveedor.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 8.2 Verificación de las especificaciones para suministros y subcontrataciones

Se verificará que en las especificaciones y documentación de petición de ofertas para suministros y subcontrataciones están definidos y expresados los requisitos de Calidad exigidos en el P.P.T.P. del proyecto y las condiciones de recepción en obra de suministros.

Las inspecciones se realizarán cuando el contratista comunique que va a realizar una petición de ofertas, o discrecionalmente cuando así lo estime el equipo de Dirección de Obra.

## 8.3 Verificación de las condiciones de acopio y almacenaje

Se verificará que el acopio y almacenaje de suministros cumple con las condiciones definidas por el suministrador y el procedimiento correspondiente del PAC del Contratista.

Las inspecciones se realizarán antes de la puesta en obra del suministro.

# 9. SEGUIMIENTO DEL CONTRATISTA

Se define a continuación la metodología que seguirá la Asistencia Técnica del División de Proyectos y Obras de APB para el seguimiento y control de actividades del contratista de la obra. El Director de Obra será el responsable de este trabajo, el cual básicamente consiste en:

**Actividades de ejecución**

Son aquellas actividades realizadas predominantemente en el tajo. Entre estas actividades se pueden señalar:

- Supervisión de ejecución de obra y ensayos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Control geométrico.
- Seguimiento y control del programa de trabajos.
- Vigilancia del Plan de Seguridad y Salud.

El seguimiento de las actividades de ejecución del contratista se llevará a cabo de acuerdo con el PPTP del Proyecto de Ejecución y los procedimientos específicos de este Plan de Supervisión de Calidad de la Dirección de Obra.

**Actividades de control de calidad del contratista**

Son aquellas de carácter predominantemente documental, tales como:

- Control de la organización del contratista.
- Control de la documentación y de sus modificaciones.
- Control de los suministros y colaboradores externos.
- Control de recepción y almacenamiento de materiales y equipos en obra.
- Control de equipos de medida, pruebas y ensayos.
- Ejecución de auditorías.
- Control de deficiencias y acciones correctoras.
- Registros, etc.

Como norma general se trata de comprobar que en el PAC del contratista existen procedimientos para la realización y control de las actividades y que el contratista los sigue.

Con la periodicidad acordada, el Director de Obra o en su caso el Director de Obra se personará en las oficinas del contratista y solicitará la documentación necesaria para comprobar el cumplimiento de alguna o varias actividades definidas en el PAC y para controlar los puntos declarados "no aptos" en inspecciones anteriores.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Como resultado de la inspección, se levantará un "Acta de inspección del PAC del contratista".

- En caso de encontrar algún incumplimiento con respecto al PAC y si esto sucede por primera vez, hará constar en el Acta un "no apto".
- Si en el seguimiento de los puntos clasificados como "no aptos" de inspecciones anteriores se observará que no han sido resueltos sin aportar una razón sólida para ello, se levantará un informe de no conformidad (INC).

El Director de Obra redactará el acta, haciendo constar el resultado de la inspección realizada, de acuerdo con los puntos anteriores y la enviará al contratista para su firma. A continuación, se adjuntarán en los informes mensuales de seguimiento de obra.

## 9.1 Relaciones con el contratista

El Contratista está obligado a presentar el PAC y someterlo a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Gerente de Obra y el Director de Obra se reserva el derecho de vetar el laboratorio elegido por el Contratista, si no estuvieran de acuerdo con el proceder del mismo.

El Contratista está obligado a facilitar a la Dirección de Obra el acceso a los laboratorios por él elegidos, a fin de que comprueben los métodos y equipos utilizados en la realización de los ensayos.

El Contratista llevará un libro-registro donde figuren los datos sobre ensayos realizados:

- Nº de muestra.
- Ensayos a realizar
- Fecha de la toma de muestra

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Fecha de la salida de resultados
- Localización de dónde se ha tomado la muestra.
- Laboratorio que ejecutó el ensayo
- Etc.

Estos libros estarán a disposición del Director de Obra, de su Personal Técnico y del Gerente de Obra.

### 9.1.1. Aprobación de materiales y equipos

Antes de la compra de cualquier material o equipo a colocar en la obra, será preceptiva la aprobación de los mismos por parte de la Dirección de Obra, para lo cual se empleará el impreso recogido en el PAC aprobado del Contratista. Cualquier material o equipo que llegue a la obra sin haber sido aprobado previamente será rechazado.

La Dirección de Obra mantendrá al día el estado de los materiales y equipos en cuanto a su aprobación, y llevará el control de la recepción de materiales y equipos a su llegada a la obra.

La Dirección de Obra contestará aceptando o rechazando un material o equipo propuesto en un plazo máximo de 15 días hábiles, contados a partir del momento en el que el Contratista haya facilitado la documentación técnica y muestras del mismo.

### 9.1.2. Solicitud de aprobación previa y comprobación de obras ejecutadas

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la presentación de solicitud de inspección previa de determinadas unidades de obra, así como de distintas fases de proceso constructivo, cuando, de acuerdo con su criterio, la importancia de los mismos así lo aconsejen.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

El Equipo de Dirección de Obra procederá a la inspección de la obra ejecutada, en la fecha y hora indicada por el Contratista, y reflejará las conclusiones de la inspección en el correspondiente Parte de Inspección, que firmará el Director de Obra del División de Proyectos y Obras de APB y el Jefe de Obra del Contratista.

El Parte de inspección, con los comentarios de la Dirección de Obra será entregada por ésta al Contratista de forma inmediata, para su firma y para que actúe en consecuencia y será considerada como instrucción escrita.

El Contratista responderá de la correcta ejecución de las obras, de acuerdo con lo indicado en los documentos del Proyecto, sin que la inspección y reconocimiento de las mismas por la Dirección de Obra le exima de responsabilidad.

### 9.1.3. Solicitud de inicio de tajo por parte del contratista

Previo al inicio del tajo, el contratista envía una solicitud para iniciar los trabajos en dicho tajo, donde se recojan las especificaciones necesarias, el PPI aplicable, etc., según modelo del PAC aprobado del Contratista.

La solicitud se acompañará o indicará todos los documentos técnicos y de calidad, así como los planos, especificaciones técnicas y P.P.I. de las actividades y procedimientos a realizar dentro del tajo solicitado. Será necesaria la especificación de los recursos técnicos, humanos y materiales a emplear así como las fichas de inspección y recepción de todo aquello que se incorporará durante la realización del tajo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# 10. CONTROL DE PUNTOS DE INSPECCIÓN

Con este apartado se pretende definir la actuación que seguirá el personal asignado a la obra en la realización de las inspecciones de control de ejecución de obras realizadas o en curso de realización, así como la realización de inspecciones fuera de la obra (fábrica de luminarias, cableado, arquetas, etc.) que indique el Director de Obra.

El presente procedimiento también será de aplicación para las visitas diarias a la obra que realice el personal de APB o su Asistencia Técnica cuando se inspeccionen los Puntos de Inspección de la Dirección de Obra.

## 10.1 Definiciones

**Control de Producción**: Control de Calidad ejercido por el equipo de ejecución del contratista y por el equipo de Control de Calidad del contratista, independiente del de ejecución.

**Control de Recepción**: Control o aseguramiento de la Calidad ejercido sobre el contratista por organizaciones ajenas al mismo, bien sea el División de Proyectos y Obras de APB o su Asistencia Técnica.

**Puntos de Inspección del PAC**: Etapas en el proceso de ejecución de las actividades de obra en las que se debe realizar un proceso de verificación por parte del contratista, sea éste medida, ensayo, supervisión o control.

**Plan de puntos de Inspección del Contratista (PPI)**: Documento aprobado directamente por APB que forma parte del esquema de calidad del proyecto y en el que figuran todos los puntos de inspección de la obra por el Contratista.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

**Plan de Puntos de inspección de la Dirección de Obra (PPI):** Etapas en el proceso de ejecución de las actividades de obra en las que se debe realizar un proceso de verificación por parte de la Dirección de Obra, sea éste medida, ensayo, supervisión o control.

**Punto crítico**: Punto de inspección en el que la omisión de la verificación en dicho instante impide asegurar la calidad de la actividad de obra; la responsabilidad de continuar con la obra con las consecuencias que de ello se deriven es únicamente del contratista.

**Punto de parada**: Aquellos puntos de inspección en los que la obra no puede proseguir sin la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

## 10.2 Responsabilidades

El Director de Obra será el responsable de:

1. Decidir sobre una edición del programa de puntos de inspección del PAC en el que figuren los puntos críticos y de parada del contratista y devolverlo a éste con aprobación, aprobación con notas o rechazo.
2. Decidir, a la vista de las programaciones de obra los puntos de inspección de la Dirección de Obra previstos y dentro de éstos cuáles son puntos críticos y de parada de la Dirección de Obra e informar de ello al contratista, para que incluya estos últimos en sus P.P.I.
3. Definir, mediante la redacción de un parte de inspección para cada uno de los P.P.I. de la Dirección de Obra, los aspectos dimensionales, cualitativos o de proceso que han de ser controlados por la Dirección de Obras.
4. Definir los técnicos responsables (TR) encargados de realizar las inspecciones en obra como son la toma de muestras y la realización de pruebas, y para controles externos como son los que se realizarán en talleres, etc.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

El Director de Obra, o en su caso el Inspector de Obra, es responsable de:

1. Informar al Director de Obra de los resultados de las Inspecciones, en sus partes diarios.
2. Registrar periódicamente los resultados de las inspecciones realizadas.
3. Organizar las carpetas de seguimiento de las actividades de obra controladas.
4. Acudir a los tajos donde se van a llevar a cabo las inspecciones con puntualidad y provisto de toda información necesaria para poder proceder a las mismas.
5. Rellenar los partes de inspección que reflejen si la conformidad de lo realizado con los especificado, y presentarlos al representante del contratista en el tajo para que firme el recibido.
6. Realizar el seguimiento de los puntos de espera que hubieren sido clasificados de "no apto".

## 10.3 Programa de puntos de inspección

El Programa de Puntos de Inspección se realiza mediante las Fichas de Inspección.

Las fichas de inspección constituyen el elemento fundamental para tener un control exhaustivo tanto de la calidad como incluso de la producción de la obra.

El modelo de ficha de inspección adjunto permite obtener una correcta trazabilidad de la obra en su conjunto. Indicando el código correspondiente a cada lote, se establecen las fechas y las aptitudes del conjunto de actividades que conforman una actividad. Así mismo, se indicarán en el capítulo de observaciones si se han abierto No conformidades en dicho lote, o si se han realizado ensayos especiales.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Incluyen también los momentos críticos y de parada, el tipo de control a que está sometida una actividad, así como los criterios específicos para proceder a su aprobación, además del responsable de la inspección.

Diariamente, se recogerán los partes diarios, las órdenes y resultados del día y se van incluyendo en las fichas correspondientes.

La totalidad de las fichas de inspección aplicables a la obra se adjuntan en el Plan de Supervisión de Calidad de la obra.

## 10.4 Carpetas de seguimiento

Se organizarán unas carpetas por actividades de obra que contendrán copia de las fichas de inspección.

Dichas carpetas estarán permanentemente actualizadas registrando cualquier cambio que ocurra en la actividad de referencia.

## 10.5 Comprobaciones adicionales en las inspecciones de los puntos de inspección de la dirección de obra

Además de las particularidades propias de la naturaleza de la actividad de obra y del punto de inspección correspondiente, el Director de Obra o en su caso el Director de Obra inspeccionará, siempre que sea aplicable, lo siguiente:

1. Que se han cumplido los puntos de inspección anteriores, correspondientes a la misma actividad de obra, y que su resultado ha sido satisfactorio.
2. Que se ha utilizado la edición vigente de la documentación aplicable a la unidad de obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

3. Que se han tomado, por parte del contratista, las medidas de seguridad necesarias para el acceso sin peligro al tajo inspeccionado.

# 11. PLAN DE SUPERVISIÓN DE CALIDAD

Se redacta el Plan para dar cumplimiento al Pliego de condiciones técnicas del presente proyecto.

Para la redacción de la propuesta de plan particular de control de calidad de esta obra se han utilizado las mediciones de proyecto que se resumen en los siguientes apartados:

## 11.1 Zanjas y conducciones de electrificación

El orden y la forma de ejecución, así como los medios a emplear en cada caso se justarán a las prescripciones establecidas en la documentación técnica del proyecto y atendiendo a las órdenes de la dirección de obra.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobadas por la dirección técnica el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.

Se solicitará de las correspondientes compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, árboles, etc.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Se llevará en obra el registro escrito y detallado de las mediciones de control o vigilancia realizadas.

Para el **relleno de las zanjas**, con productos procedentes de **préstamos seleccionados y su posterior compactación**, se realizarán los ensayos de caracterización del material para determinar la idoneidad de su empleo en la obra y de sus condiciones de uso. Dichos ensayos consistirán en:

- Cada 50 $m^3$:
  - Granulometría (UNE EN 933-1/98).
  - Límites de Atterberg (UNE 103103/94 y UNE 103104/93).
  - Proctor Normal (UNE 103500/94).
- Cada 100 $m^3$:
  - Índice C.B.R. en laboratorio (UNE 103502/94).
  - Contenido en Sales Solubles (NLT-114 / UNE 103202)
  - Contenido en Materia Orgánica (UNE-7368/77)

Una vez compactada cada una de las capas de las zanjas, se le realizarán los ensayos de comprobación de compactación:

- Cada 200 metros lineales de zanja:
  - Humedad y densidad (UNE 103503)

En proyecto se incluyen conducciones BT de diferentes diámetros, se efectuarán las siguientes inspecciones como preceptivo del control de recepción de material antes de su empleo:

- Cada 200 metros lineales:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

➢ Control de materiales acopiados, identificación del fabricante y dimensiones.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, asi como las correspondientes normas y disposiciones vigentes, relativas a fabricación y control industrial (como las normas UNE).

- Igualmente cada 200 metros lineales:

| | Controles a realizar | Condición de no aceptación automática |
|---|---|---|
| **En la ejecución** | Dimensiones de la zanja | Profundidad inferior a 0,5 m. Excepto cruce con otras instalaciones que tendrán un tratamiento especial. Anchura superior a la especificada en 5 cm. |
| | Características de los cables | Distintas a lo especificado |
| | Relleno de la zanja | Se encuentren áridos de diámetro superior a 5 cm. |
| | Tubo | Diámetro inferior al especificado |
| | Caso de entrada de naves y cruces – relleno de zanja | No se ha vertido hormigón o la altura de la capa es inferior a 0,40 m. Excepto cruce con otras instalaciones que tendrán un tratamiento especial |
| **Prueba de servicio** | Dado la imposibilidad de funcionamiento independiente de las líneas, la prueba se realizará junto con toda la instalación completa, por cada centro de mando | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

## 11.2 Hormigones

Para el **hormigón**, se realizarán los ensayos de caracterización del material para determinar la idoneidad de su empleo en la obra y de sus condiciones de uso. La **Instrucción de Hormigón Estructural EHE – 08**, aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, establece un conjunto de especificaciones técnicas que deben cumplir los productos y procesos de ejecución incluidos en su ámbito. Con carácter voluntario, dichos productos pueden ostentar distintivos de calidad (marcas, sellos, etc) que avalen la conformidad de los mismos respecto a normas, disposiciones reguladoras o reglamentos particulares de los correspondientes organismos emisores de los distintivos. En el caso del hormigón, el certificado reconocido es el DCOR.

En el artículo 79.3 de la EHE se indica que en el caso de productos que deban disponer del marcado CE según la directiva 89/106/CEE podrá comprobarse su conformidad mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones indicadas en el proyecto y en su defecto en esta instrucción.

En otros casos, el control de recepción de los productos comprenderá:

a) El control de la documentación de los suministros que llegan a obra, realizado de acuerdo con 79.3.1

b) En su caso, el control mediante distintivos de calidad, según el apartado 79.3.2 y,

c) En su caso, el control mediante ensayos, conforme con el apartado 79.3.3.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

**Control previo al suministro**

"En el caso de hormigones que NO estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, el suministrador o constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa:

- Copia compulsada por persona física con representación suficiente del certificado de dosificación al que hace referencia el anejo nº 22. En los comentarios de la norma se indica que independientemente de la validez del certificado, se debe comprobar la página WEB de la entidad de certificación.
- Resto de los ensayos previos y característicos, en su caso, que sea emitido por un laboratorio de control de los contemplados en el punto 78.2.2 con una antigüedad máxima de seis meses.

**a) Para Hormigones con distintivo de calidad:**

| | |
|---|---|
| **CONFORMIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS:** | No procede |
| **CERTIFICADO DE DOSIFICACIÓN:** | No procede |
| **ENSAYOS PREVIOS:** | No procede |
| **ENSAYOS CARACTERÍSTICOS DE RESISTENCIA:** | No procede |
| **CERTIFICADO DE DOSIFICACIÓN:** | No procede |
| **CERTIFICADO DE CALIDAD:** | Copia compulsada por persona física. |

**b) Para Hormigones sin distintivo de calidad**

| | | |
|---|---|---|
| **CONFORMIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS** | **CEMENTO** | Están obligados a poseer el **Marcado CE** todos los cementos que vayan a ser comercializados en algún país miembro de la UE. Desde **1 de Julio de 2013** es de obligada aplicación la norma UNE-EN 197-1:2011 que recoge, entre otros cambios, la entrada en vigor del **Marcado CE** para algunos de los **cementos resistentes a sulfatos.** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | |
|---|---|---|
| | **AGUA** | Regulada por el artículo 27 de la instrucción. No es necesario aportar ensayos si es proveniente de la red, realizándose cada 6 meses en el resto de los casos. |
| | **ÁRIDOS** | Documentación exigida en el Marcado CE con un sistema 2+.En el caso de áridos de autoconsumo se emitirá un certificado de ensayos que demuestren su conformidad con las especificaciones del proyecto y la EHE-08 con una antigüedad no superior a los 3 meses. |
| | **ADITIVOS** | Documentación exigida en el Marcado CE, para aquellos incluidos en la norma UNE EN 934.Si no disponen de marcado CE, certificado de ensayos que demuestren su conformidad con la EHE-08, con una antigüedad inferior a los 6 meses. |
| | **ADICIONES** | Documentación exigida en el Marcado CE. |
| **ENSAYOS PREVIOS** | | No serán necesarios salvo en aquellos casos en los que **no haya experiencia previa del suministrador que pueda justificarse documentalmente** del empleo de hormigones con los materiales, dosificación y procesos de ejecución que estuvieran previstos en la obra concreta. El objetivo es demostrar mediante ensayos, que se efectuarán sobre hormigones fabricados en laboratorio, que con los materiales, dosificación y procesos de ejecución previstos es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones de resistencia y durabilidad que se le exigen en el proyecto. (Consultar anejo nº 22) |
| **ENSAYOS CARACTERÍSTICOS DE RESISTENCIA:** | | Este tipo de ensayos no serán necesarios salvo que no pueda justificarse documentalmente el empleo previo en otros caos, de hormigones con los materiales, dosificación y procesos de ejecución como los que están previstos para la obra. Tienen por objeto comprobar, antes del comienzo del suministro, que las características del hormigón que se va a colocar en obra no son inferiores a las previstas en el proyecto. |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| | | |
|---|---|---|
| | | Los ensayos se llevarán a cabo a los 28 días de edad sobre probetas procedentes de 6 amasadas diferentes, para cada tipo de hormigón que vaya a emplearse en obra. (Consultar anejo nº 22) |
| **ENSAYOS CARACTERÍSTICOS DE DOSIFICACIÓN:** | | Estos ensayos tienen por objetivo comprobar, previamente al inicio del suministro del hormigón, que las dosificaciones a emplear son conformes con los criterios de durabilidad establecidos en la instrucción. En el caso de que se efectúen también ensayos característicos de resistencia, podrán efectuarse simultáneamente con estos (Consultar anejo nº 22) |
| **CERTIFICADO DE DOSIFICACIÓN** | | Si procede. |

**Ensayos de docilidad del hormigón**

La docilidad del hormigón se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE EN 12350-2. En el caso de hormigones autocompactantes, se estará a lo indicado en el Anejo nº 17.

**Ensayos de resistencia del hormigón**

La resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE-EN 12390-2.

Todos los métodos de cálculo y las especificaciones de esta Instrucción del EHE-08 se refieren a características del hormigón endurecido obtenidas mediante ensayos sobre probetas cilíndricas de 15x30cm. No obstante, para la determinación de la resistencia a compresión, podrán emplearse también:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

− probetas cúbicas de 15 cm de arista, o

− probetas cúbicas de 10 cm de arista, en el caso de hormigones con fck≥ 50 N/mm2 y siempre que el tamaño máximo del árido sea inferior a 12 mm.

en cuyo caso los resultados deberán afectarse del correspondiente factor de conversión.

**Muestreo**

- Lote (L): cantidad de hormigón que se acepta o no de forma única al aplicar un criterio de aceptación. Será cada 100 $m^3$.
- Amasadas controladas (N): nº de camiones por cada lote a los que se les ha de sacar probetas. Serán 3 amasadas por cada 100 $m^3$.
- Determinaciones (n): nº de probetas extraídas por cada amasada controlada. En este caso serán 2.

**Criterios de aceptación:**

a) Hasta tener 36 amasadas controladas de cada tipo de hormigón:

$$x - K_2 r_n \geq f_{ck}$$

$r_n$: recorrido muestral, calculado como el valor mayor de los resultados del lote menos el valor menor ($x_n - x_1$)

$k_2$ = 1,02 para nuestro caso

En el caso habitual de H-25 con N = 3, el criterio se puede estimar simplificando el coeficiente (1,02) por la unidad. Además, con el muestreo habitual (N=3): la media menos la diferencia entre los 3 debe ser superior a la resistencia característica.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

a) Con 37 o mas amasadas controladas de cada tipo de hormigón:

$$x_{(1)} - K_3 \, s_{35} \geq f_{ck}$$

donde:

$x_{(1)}$: valor menor de los resultados del lote

$s_{35}$: desviación típica muestral de las últimas 35 amasadas, incluyendo las del propio lote

$k_3$ en este caso será de 0,85.

## 11.3 Barras corrugadas para hormigón estructural

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente pliego y en la Instrucción EHE-08. Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" según la Instrucción EHE-08. A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre éstas se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta (180) grados sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada.

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos, redactada por el laboratorio dependiente de la factoría siderúrgica donde se garantice las características mecánicas correspondientes a:

- Límite elástico (fy), no pudiendo ser menor que quinientos (500) Newtons por milímetro cuadrado.
- Carga unitaria de rotura (fs), no menor de quinientos cincuenta (550) Newtons por milímetro cuadrado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Alargamiento de rotura sobre base de cinco (5) diámetros nominales, no menor que doce (12).
- Relación carga unitaria de rotura/límite elástico (fs/fy), no menor que uno con cinco centésimas (1,05). La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del ensayo de plegado.

Independientemente de esto, el Ingeniero Director de las Obras determinará la serie de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

El control de calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en normativa.

Las barras corrugadas cumplirán las condiciones siguientes:

| Tipo de acero | | Acero soldable | | Acero soldable con características especiales de ductilidad | |
|---|---|---|---|---|---|
| Designación | | B 400 S | B 500 S | B 400 SD | B 500 SD |
| Límite elástico, $f_y$ (N/mm$^2$) (1) | | ≥ 400 | ≥ 500 | ≥ 400 | ≥ 500 |
| Carga unitaria de rotura, $f_s$ (N/mm$^2$) (1) | | ≥ 440 | ≥ 550 | ≥ 480 | ≥ 575 |
| Alargamiento de rotura, $\varepsilon_{u5}$ (%) | | ≥ 14 | ≥ 12 | ≥ 20 | ≥ 16 |
| Alargamiento total bajo carga máxima, $\varepsilon_{máx}$ (%) | Acero suministrado en barra | ≥ 5,0 | ≥ 5,0 | ≥ 7,5 | ≥ 7,5 |
| | Acero suministrado en rollo (3) | ≥ 7,5 | ≥ 7,5 | ≥ 10,0 | ≥ 10,0 |
| Relación $f_s/f_y$ (2) | | ≥ 1,05 | ≥ 1,05 | $1,20 \leq f_s/f_y \leq 1,35$ | $1,15 \leq f_s/f_y \leq 1,35$ |
| Relación $f_{y\,real}/f_{y\,nominal}$ | | — | — | ≤ 1,20 | ≤ 1,25 |

(1) Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.
(2) Relación admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenidos en cada ensayo.
(3) En el caso de aceros corrugados procedentes de suministros en rollo, los resultados pueden verse afectados por el método de preparación de la muestra para su ensayo, que deberá hacerse conforme a lo indicado en el Anejo 23. Considerando la incertidumbre que puede conllevar dicho procedimiento, pueden aceptarse aceros que presenten valores característicos de $\varepsilon_{máx}$ que sean inferiores en un 0,5% a los que recoge la tabla para estos casos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el suministrador serán conformes con las prescripciones de la tabla anterior; además las barras deberán tener una aptitud al doblado-desdoblado, manifestada por la ausencia de grietas apreciables a simple vista al efectuar el ensayo según UNE-EN ISO 15630-1, empleando los mandriles:

| Doblado-desdoblado $\alpha = 90°$ $\beta = 20°$ | | |
|---|---|---|
| $d \leq 16$ | $16 < d \leq 25$ | $d > 25$ |
| 5 $d$ | 8 $d$ | 10 $d$ |

Alternativamente al ensayo de aptitud al doblado-.desdoblado, se podrá realizar el ensayo de doblado simple según UNE-EN ISO 15630-1, para lo que deberán emplearse los mandriles especificados:

| Doblado simple $\alpha = 180°$ | |
|---|---|
| $d \leq 16$ | $d > 16$ |
| 3 $d$ | 6 $d$ |

El control a nivel normal corresponde a γs=1,15 y consiste en tomar dos probetas por cada diámetro y cantidad de 20 t o fracción para sobre ellas:

- Verificar que la sección equivalente cumple lo especificado en el apartado 31.2. (EHE-08).
- En caso de barras corrugadas verificar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado de homologación (apartado 31.2. de la EHE-08).
- Realizar después de enderezado los ensayos de doblado simple a 180º y de doblado-desdoblado según 31.2 y 31.3. de la EHE-08 y las UNE 36.068/1/81, 36.092/1/81, 36.097/1/81 y 36.099/1/81.
- Determinar, al menos, en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura como mínimo en una

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

probeta de cada diámetro empleado. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según la UNE 36.462/80.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en el presente pliego, especialmente en lo referente a dimensiones y recubrimientos así como el diámetro y el tipo de acero empleado.

En cualquier momento el Ingeniero Director de las Obras podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito. No se podrá proceder al hormigonado hasta recibir, por parte del Ingeniero Director de las Obras, la aceptación de la colocación de las armaduras.

Las desviaciones permisibles (definidas como los límites aceptados para las diferencias entre dimensiones especificadas en proyecto y dimensiones reales en obra) en el corte y colocación de las armaduras serán las siguientes:

- Longitud de corte, L

  Si L < 6 metros: ± 20 mm

  Si L > 6 metros: ± 30 mm

- Dimensiones de barras dobladas, L

  Si L < 0,5 metros: ± 10 mm

  Si 0,5 metros < L < 1,50 metros: ± 15 mm

  Si L > 1,50 metros: ± 20 mm

- Recubrimiento Desviaciones en menos: 5 mm Desviaciones en más, siendo h el canto total del elemento:

  Si h < 0,50 metros: 10 mm

  Si 0,50 m < h < 1,50 metros: 15 mm

  Si h > 1,50 metros: 20 mm

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Distancia entre superficies de barras paralelas consecutivas, L

  Si L < 0,05 metros: ± 5 mm

  Si 0,05 m < L < 0,20 metros: ± 10 mm

  Si 0,20 m < L < 0,40 metros: ± 20 mm

  Si L > 0,40 metros: ± 30 mm

- Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso.

  Si L < 0,25 metros: ± 10 mm

  Si 0,25 m < L < 0,50 metros: ± 15 mm

  Si 0,50 m < L < 1,50 metros: ± 20 mm

  Si L > 1,50 metros: ± 30 mm

## 11.4 Puntos de luz

En el proyecto se contempla la colocación de lámparas de LED de diferentes potencias.

Una vez instalada y comprobada por el contratista se realizarán las siguientes comprobaciones recogidas en la NTE:

- Cada 10 puntos de luz:

| | Controles a realizar | Condición de no aceptación automática |
|---|---|---|
| **En la ejecución** | Verticalidad | Desplome superior a 2 cm |
| | Dimensiones de la cimentación | Dimensiones de la cimentación o pernio diferentes a lo especificado |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | |
|---|---|---|
| | Separación entre puntos de luz | Difiera de la separación especificada en replanteo en un valor superior a ±5% sin justificar |
| | Existencia de puesta a tierra | No existe o no está de acuerdo con la documentación técnica |
| | Medición del espesor de pintura y del galvanizado | Menor al indicado por las fichas técnicas |
| **Prueba de servicio** | Accionamiento de encendido en cada cuadro | Alguna de las lámparas permanece apagada |
| | Iluminancia media | La iluminancia media medida es inferior al 10% de la especificada |

## 11.5 Luminarias

A partir de la instalación de más de 50 luminarias en un mismo proyecto, se deberá ensayar una luminaria por laboratorio acreditado.

Se deberán aportar los siguientes certificados o resultados de ensayos realizados a la luminaria y componentes que forman parte de la propuesta, verificando características indicadas por el fabricante, debiendo cumplir los calores de referencia.

- Marcado CE: declaración de conformidad y Expediente Técnico, tanto de la luminaria como de sus componentes.
- Certificado del cumplimiento de las normas:
    - UNE-EN 60598-1. Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
    - UNE-EN 60598-2-3. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- UNE-EN 62493. Evaluación de los equipos de alumbrado en relación a la exposición humana a los campos electromagnéticos.
- UNE EN 62471 2009. Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas
- UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2 Límites, Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase)
- UNE EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos de corriente con entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
    - UNE EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
    - UNE EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
    - UNE EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara, parte 2-13: requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
- Certificados sobre los requisitos exigidos a la luminaria, que sean de aplicación, indicados en el Pliego de Condiciones Técnicas del proyecto de iluminación.
- Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria: conjunto óptico y general, según la norma UNE EN 60598.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Ensayo fotométrico de la luminaria: matriz de intensidades luminosas, diagrama polar e isolux y curva de coeficiente de utilización, flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminosos al hemisferio superior en posición de trabajo máximo permitido FHSINST (ULOR en inglés), según los valores máximos que aparecen en la ITC-EA-03 del RD 1890/2008 y sin superar lo marcado en el cuadro 25 del Reglamento CE nº245-2009 en la tabla 3, y que está en función de la clase de alumbrado de la vía y del flujo luminoso de la lámpara:

*Cuadro 25*

*Valores máximos indicativos de la eficiencia hemiesférica superior (ULOR) por clase de alumbrado de vías públicas para las luminarias usadas en alumbrado de vías públicas (nivel de referencia)*

| | |
|---|---|
| Clases de alumbrado de vías públicas ME1 a ME6 y MEW1 a MEW6, todos los flujos luminosos | 3 % |
| Clases de alumbrado de vías públicas CE0 a CE5, S1 a S6, ES, EV y A | |
| — 12 000 lm ≤ fuente luminosa | 5 % |
| — 8 500 lm ≤ fuente luminosa < 12 000 lm | 10 % |
| — 3 300 lm ≤ fuente luminosa < 8 500 lm | 15 % |
| — fuente luminosa < 3 300 lm | 20 % |

- Ensayos de medidas eléctricas: tensión, corriente de alimentación, potencia nominal en leds y potencia total consumida por luminaria con todos sus componentes y factor de potencia.
- Ensayo de la temperatura máxima asignada (Tc) de los componentes
- Ensayo de medida de eficacia de la luminaria alimentada y estabilizada (mínimo requerido 80 lm/W considerando LEDs blanco neutro a 350mA a una Ta=25ºC), entendido como el flujo neto total saliente de la luminaria respecto al consumo total de la luminaria, a las 100 horas.
- Medida del Índice de Reproducción Cromática (mínimo requerido Ra 70)
- Medida de Temperatura de color correlacionada en Kelvin, con un máximo de 3.500K, excepto para luminarias ornamentales, que se establecerá en cada proyecto concreto

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Nota: todos los certificados y ensayos indicados deberán haber sido emitidos preferentemente por entidad acreditada por ENAC o entidad internacional equivalente y en su defecto, por el laboratorio del fabricante u otro externo a la empresa debidamente acreditado.

## 11.6 Cuadro de protección, maniobra y control

a) Controles de calidad y verificaciones.

Todos los cuadros a instalar en el puerto y que tengan como objetivo alimentar instalaciones de alumbrado público exterior deberán entregarse totalmente acabados y programados de forma que sean compatibles con la plataforma de gestión del alumbrado municipal. Para ello, previa fabricación del mismo, APB, a través de la empresa encargada del mantenimiento y gestión de las instalaciones de alumbrado público exterior, facilitará la información que sea necesaria para que se llegue a este acometido, en concepto de dimensionado de protecciones, especificaciones del esquema eléctrico interno del cuadro y condiciones del sistema de comunicaciones.

Previa a la entrega e instalación del cuadro, deberán realizarse las siguientes comprobaciones y entregar la documentación correspondiente, mediante laboratorio oficial acreditado por ENAC que aseguren el cumplimiento de las normativas y especificaciones establecidas a continuación:

- Inspección de todos los conjuntos.
- Inspección de todo el cableado.
- Verificación y comprobación mecánica del aparellaje.
- Verificación de prueba en vacío, en tensión.
- Verificación de funcionamiento eléctrico.
- Verificación de los límites de tensión previstos por el regulador de flujo con carga de potencia.
- Verificación de la resistencia de aislamiento.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Verificación de los límites de calentamiento.
- Verificación del grado de protección.

b) Garantía.

Garantía mínima de 2 años.

c) Documentación a suministrar con cada cuadro.

En el interior del cuadro:

- En interior del módulo de abonado esquemas de potencia y maniobra en formato A3 vertical plastificado.
- Dentro de la Caja General de Protección instrucciones de conexionado, verificación y puesta en tensión.

En un sobre plastificado externo al cuadro:

- Esquemas de potencia, maniobra y topográfico, en formato A3.
- Manual de puesta en marcha del reloj, terminal de control, terminales de comunicaciones, etc.
- Hoja de verificación y manual del Contador por parte de la Compañía Suministradora. - Hoja de Garantía del cuadro.
- CD o cualquier otro soporte digital con el contenido de todos los documentos que se especifican en el Pliego Técnico.

d) Identificación de los cuadros de alumbrado.

La Identificación exterior será de la marca del fabricante con placa imborrable metálica grafiada de forma que su identificación sea siempre visible. Su tamaño máximo será de 10 cm. de ancho por 4 cm de alto.

En el interior etiqueta metálica e imborrable con los datos siguientes:

- Marcado CE.
- Número de fabricación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Tensión de trabajo.
- Potencia nominal.
- Verificación del control de calidad.
- Fecha de fabricación.

El marcado será claro y perfectamente legible, sin posibilidad de cualquier tipo de duda.

Se realizarán las siguientes comprobaciones:

| | Controles a realizar | Condición de no aceptación automática |
|---|---|---|
| **En la ejecución** | Fijación al paramento o al terreno | Fijación deficiente |
| | Conexión con la línea de baja tensión y acometida | No se han efectuado las conexiones o son deficientes |

## 11.7 Puesta a tierra

Se realizarán las siguientes comprobaciones:

| | Controles a realizar | Condición de no aceptación automática |
|---|---|---|
| **En la ejecución** | Profundidad del cable conductor | Variación superior a 10 cm. Excepto cruce con otras instalaciones que tendrán un tratamiento especial |
| | Separación entre picas | Si es menor de 4 m |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | |
|---|---|---|
| **Prueba en servicio** | Resistencia de puesta a tierra del conjunto de la instalación | Si es mayor de 30 Ohm. |

## 11.8 Instalaciones eléctricas

- Control de calidad de la documentación del proyecto:

  - El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Suministro y recepción de productos:

  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
  - Se comprobará la ficha técnica descriptiva
  - Se comprobarán las pruebas y ensayos debidamente realizados satisfactoriamente en caso de requerirse.
  - Se comprobarán los Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior del IDAE.

- Control de ejecución en obra:

  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Profundidad de canalizaciones según aplicación y características de la instalación.
  - Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje Situación de puntos y mecanismos.
  - Sujeción de cables y señalización de circuitos. Se evitarán la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas. No se dará a los cables curvaturas cuyo radio interior sea menores que 6 veces su diámetro.
  - Colocación de los soportes de las luminarias aplomados en todas direcciones. Debe presentar una verticalidad y nivelación correcta.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
- Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de datos.
- Cuadros generales:

    - ✓ Aspecto exterior e interior.
    - ✓ Dimensiones.
    - ✓ Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.).
    - ✓ Fijación de elementos y conexionado.

- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Pruebas de funcionamiento:

    - ✓ Comprobación valor óhmico de la red de tierra.
    - ✓ Comprobación de la resistencia de aislamiento en los conductores.
    - ✓ Comprobación del tiempo de disparo de automáticos.
    - ✓ Corriente estable por cada una de las fases del suministro eléctrico, no superando nunca el 7% de fluctuación.
    - ✓ Verificación de cargas equilibradas por fases.
    - ✓ Programación y comprobación del sistema de encendido electrónico de alumbrado.
    - ✓ Circuito de fuerza.
    - ✓ Comprobación del conexionado de todos los circuitos de la instalación.

## 11.9 Otros ensayos

A petición de la propiedad, se pueden requerir a través de la Dirección de Obra, tantos ensayos como se estimen oportunos. Tomado en obra, se realizarán al menos los ensayos por laboratorio acreditado a los siguientes elementos:

| Elemento | Umbral | Ensayos a realizar |
|---|---|---|
| Arquetas | > 10 ud | 1 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | |
|---|---|---|
| Soportes | > 100 ud | 1 |
| Tubos | > 50 m lineales | 1 cada 500 m |
| Baldosas tipo panot | > 100 m lineales | 1 cada 1.000 m |
| Bordillo prefabricado | > 100 m lineales | 1 cada 1.000 m |

También se realizarán ensayos del comportamiento de los elementos frente al ambiente tipo marino.

Se aportará la documentación acreditativa para su aprobación.

## 12. TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES

Se define en este apartado el sistema para determinar las causas de no conformidades, establecer las acciones correctoras y asegurar que dichas acciones son implantadas correctamente y en el plazo previsto.

El presente procedimiento es de aplicación a la totalidad de las no conformidades detectadas por la Dirección de Obra con ocasión de los trabajos de supervisión y control de Calidad de la obra a actividades realizadas por el Contratista.

El concepto de no conformidad a que se refiere el presente procedimiento, incluye todas las relacionadas con la organización y cualquier otra no conformidad significativa, así como:

- Inexistencia de procedimientos aprobados para la realización de las actividades, cuando éstas sean repetitivas.
- No aplicación o aplicación errónea de los procedimientos o normas que regulen las actividades.
- Descoordinación de actividades, por fallos en el control de datos de partida o interrelaciones, lagunas de información, etc.
- Transgresión del P.A.C. de la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- No conformidad de los materiales, equipos, elementos, sistemas, componentes o procesos de ejecución, con los requisitos de construcción, instalación, montaje o pruebas.

## 12.1 Detección de no conformidades

La NCs existentes o potenciales pueden ser detectadas por el personal de APB y su Asistencia Técnica o por la Empresa Constructora, llevándose a cabo mediante la vigilancia permanente sobre implantación y efectividad del Esquema Director de Calidad de la Dirección de Obra y/o mediante el control de reclamaciones.

## 12.2 Tratamiento de no conformidades

Las NCs detectadas darán lugar a un informe de no conformidad (INC) cuya solución puede ser:

- Ninguna, como conclusión de un análisis del que se deduce que no da lugar a la NC.
- Una corrección puntual de la NC.
- Una o varias acciones correctoras (AC) para eliminar las causas de la NC y prevenir su repetición.
- Una combinación de las dos anteriores

### 12.2.1. Informe de no conformidad

Se define como INC, la constancia por escrito de las NC detectadas. Se documentará mediante la inclusión de los siguientes datos en el formato adjunto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

En caso de NC detectadas por la Empresa Constructora, el soporte documental de la NC será el definido por personal de dicha empresa. En el resto de los casos, el Director de Obra o en su caso el Director de obra rellenará la hoja correspondiente.

## 12.3 Establecimiento de acciones

El Director de Obra entrará en contacto con el Jefe de Obra para llegar a un acuerdo sobre la aceptación o rechazo de la NC. Si se llega a un acuerdo, se firmará por ambas partes.

En caso de aceptación:

- Establecerán y clasificarán conjuntamente las acciones a tomar para la corrección de la NC.
- Analizarán la NC y determinarán las posibles causas que puedan haberla producido y estudiarán si pueden darse casos de Ncs análogas o relacionadas.
- El Jefe de Obra definirá los responsables de ejecutar la corrección, las Acciones correctoras, y las fechas previstas de terminación.
- Firmarán en las casillas del formato dispuestas al efecto.

El equipo de la Dirección de Obra archivará el original del INC, dando copia del mismo al Contratista para su activación.

## 12.4 Comprobación de la ejecución de las acciones correctoras y preventivas

Se efectuará el seguimiento, control y activación de los informes de no conformidad y de las acciones correctoras mediante su registro especificando la siguiente información:

- Número del INC de acuerdo con el apartado anterior.
- Método de detección de la NC

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Breve descripción de las acciones.
- Responsable de la implantación de las acciones.
- Fechas previstas y reales de realización de las acciones.
- Fecha prevista y real de verificación de las mismas.

Los INC tendrán el carácter de registro de Calidad con un periodo de retención de dos años. La organización de Calidad archivará el original de los INC, una vez cumplimentados en su totalidad, en el archivo general de Calidad. El Contratista llevará a cabo las acciones correctoras, informando de ello, a su término, al Director de Obra.

Recibido el aviso, el Director de Obra comprobará y firmará en la casilla correspondiente, una vez que haya verificado la realización de las acciones correctoras.

# 13. PLANES DE TRABAJO

Se define en este apartado la metodología que seguirá APB y su Asistencia Técnica, para la aprobación de los planes de trabajo previstos por el contratista.

Este seguimiento y control se concreta en la comprobación de que las actividades del contratista cumplen lo definido en su P.A.C.

El Director de Obra será el responsable de la aprobación de los planes de trabajo o, en su caso, de la comunicación de las reformas necesarias previas a su aprobación.

## 13.1 Plan diario de trabajos

El plan diario de trabajos deberá incluir, al menos, los siguientes apartados:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

1. Los lotes (con sus códigos correspondientes) de los que se va a solicitar la recepción, con hora prevista.
2. Un listado detallado de los tajos en los que se va a trabajar aunque no sean objeto de inspección.
3. Una previsión de los suministros a obra de los que se va a solicitar la recepción, indicando proveedor, cantidad y hora prevista.

El plan diario de trabajos deberá ser entregado a la dirección de obra antes de las 18:00 horas del día laborable inmediatamente anterior.

Además del plan diario de trabajos, todos los jueves se solicitará al contratista la previsión de trabajos a realizar en la semana siguiente, siendo descritos por parte del contratista los mismos apartados que en el parte diario.

## 14. REUNIONES

El objeto de este apartado es establecer la forma de convocatoria de reuniones oficiales de obra, redacción de actas, aprobación y seguimiento de las mismas.

### 14.1 Responsabilidades

El Director de Obra y/o Gerente de Obra podrán fijar la frecuencia y fecha de las reuniones periódicas entre las partes implicadas:

Será(n) responsable (s) de:

- Designar el lugar de celebración.
- Dirigir la reunión consiguiendo la máxima efectividad
- Designar la organización responsable de la redacción del acta

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Aprobar las actas, conjuntamente con las otras dos partes.

El Director de Obra o el Jefe de Obra (contratista) podrán efectuar convocatorias de reunión, fuera de las periódicas, por motivos de urgencia y para reuniones en las que sólo intervengan estas dos partes.

En el caso de reuniones fuera de las periódicas, la organización que convoque la reunión será responsable de:

- Indicar la agenda o asuntos a discutir.
- Confirmar la fecha y lugar de celebración.
- Designar, dentro de su personal, al responsable de la redacción del acta.
- Realizar el seguimiento de las acciones acordadas.

El encargado de la redacción del acta será el responsable del envío a todas las personas que asistieron a la reunión, con carácter previo y posteriormente, una vez aprobada, una copia firmada.

Las personas a las que se adjudicaron acciones a ejecutar serán responsables de realizarlas en las fechas comprometidas.

## 14.2 Convocatoria

La Dirección de Obra convocará con frecuencia reuniones con el contratista donde se analizará el progreso de los trabajos, su relación con el Plan de Obra aprobado y los obstáculos existentes para su adecuado desarrollo, adoptándose las medidas oportunas para subsanarlos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

La agenda se planificará de modo que los asuntos que afecten a un menor número de convocados se traten en primer lugar, para que no tengan que asistir, si no es su deseo, al resto de la reunión.

La organización que convoque la reunión efectuará el seguimiento y activación de las acciones acordadas.

## 14.3 Desarrollo de la reunión

La persona que convoca la reunión dirigirá el desarrollo de la misma, procurando establecer conclusiones y acciones claras.

La reunión comenzará, si se trata de reuniones periódicas, con la lectura del acta de la reunión anterior.

El responsable de la reunión encargará al asistente más implicado que redacte el acta de la misma.

## 14.4 Acta de la reunión

El encargado de su redacción rellenará el formato de "Actas de reunión" incluyendo lo siguiente:

- Conclusiones alcanzadas
- Acciones a tomar, indicando con la mayor brevedad posible, descripción de la misma, responsable de su ejecución y fecha en que deberá estar terminada.

Posteriormente enviará copia del acta a todas las personas que asistieron a la misma.

Respecto a la aprobación del acta:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- En el caso de reuniones periódicas, si tras la lectura del acta de la reunión anterior ésta se aprueba, será firmada por las partes implicadas; en caso contrario se discutirán en la reunión los puntos correspondientes hasta llegar al acuerdo y se corregirá la redacción del acta, firmándose a continuación.
- En el caso de reuniones no periódicas, el encargado de la redacción indicará en la transmisión que, en caso de encontrarla conforme, se devuelva una copia firmada; en caso contrario se discutirán los temas telefónicamente o en una nueva reunión hasta llegar a un acuerdo conducente a la aprobación

Alcudia, Julio 2020.

El autor del proyecto:




Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# DOCUMENTO Nº1

# ANEJO 17: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

## Julio 2020

**Técnico redactor del documento: Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**

| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## ÍNDICE

1. HISTORIAL DE REVISIONES _____ 3

2. ANTECEDENTES _____ 3

3. RESUMEN PRESUPUESTO EJECUCION POR CONTRATA_____ 7

4. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA _____ 8

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | | |

## 2. ANTECEDENTES

Artículo 36. Exigencia de clasificación por la Administración (Según Decreto 1098/2001) y en general el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

La clasificación que los órganos de contratación exijan a los licitadores de un contrato de obras será determinada con sujeción a las normas que siguen:

1. En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente.

2. Cuando en el caso anterior, las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obras correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos con las limitaciones siguientes:

a) El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

b) El importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.

Artículo 25 Reglamento General de la Ley de Contratos.

1. Los grupos y subgrupos de aplicación para la clasificación de empresas en los contratos de obras, a los efectos previstos en el artículo 25 de la Ley, son los siguientes:

Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones
- Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
- Subgrupo 2. Explanaciones.
- Subgrupo 3. Canteras.
- Subgrupo 4. Pozos y galerías.
- Subgrupo 5. Túneles.

Grupo B. Puentes, viaductos y grandes estructuras
- Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
- Subgrupo 2. De hormigón armado.
- Subgrupo 3. De hormigón pretensado.
- Subgrupo 4. Metálicos.

Grupo C. Edificaciones
- Subgrupo 1. Demoliciones.
- Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
- Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
- Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
- Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
- Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
- Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
- Subgrupo 8. Carpintería de madera.
- Subgrupo 9. Carpintería metálica.

Grupo D. Ferrocarriles
- Subgrupo 1. Tendido de vías.
- Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
- Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

Grupo E. Hidráulicas
Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
Subgrupo 2. Presas.
Subgrupo 3. Canales.
Subgrupo 4. Acequias y desagües.
Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Grupo F. Marítimas
Subgrupo 1. Dragados.
Subgrupo 2. Escolleras.
Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

Grupo G. Viales y pistas

Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo H. Transportes de productos petrolíferos y gaseosos
Subgrupo 1. Oleoductos.
Subgrupo 2. Gasoductos.

**Grupo I. Instalaciones eléctricas**
***Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.***
***Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.***
***Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.***

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

***Subgrupo 4. Subestaciones.***
***Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.***
***Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.***
***Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.***
***Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.***
***Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.***

Grupo J. Instalaciones mecánicas
Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
Subgrupo 3. Frigoríficas.
Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

Grupo K. Especiales
Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
Subgrupo 3. Tablestacados.
Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

Artículo 26 Reglamento General de la Ley de Contratos.

Las categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas serán las siguientes:

- **De categoría 1)** cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 150.000 euros.
- **De categoría 2)** cuando la citada anualidad media exceda de 150.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.
- **De categoría 3)** cuando la citada anualidad media exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- **De categoría 4)** cuando la citada anualidad media exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.
- **De categoría 5)** cuando la anualidad media exceda de 2.400.000 euros y no sobrepase los 5.000.000 euros.
- **De categoría 6)** cuando exceda de 5.000.000 euros.

Las anteriores categorías e) y f) no serán de aplicación en los grupos H, I, J, K y sus subgrupos, cuya máxima categoría será la e) cuando exceda de 840.000 euros.

## 3. RESUMEN PRESUPUESTO EJECUCION POR CONTRATA

PRESUPUESTO DE CONTRATA: **1.081.635,59 €** (sin IVA)

PLAZO ESTIMADO DE EJECUCIÓN: **5 meses**

DESGLOSE DEL PRESUPUESTO ESTIMADO POR CAPITULOS:

01 SERVICIOS AFECTADOS: **25.098,00 €** (PEM: 2,76%)

02 OBRA CIVIL: **158.992,45 €** (PEM: 17.49%)

03 ACTUACION SOBRE PUNTOS DE LUZ: **566.266,60 €** (PEM: 62,30%)

04 INSTALACIONES: **84.937,83 €** (PEM: 9,34%)

05 CONTROL DE CALIDAD: **8.352,75 €** (PEM: 0,92%)

06 GESTION DE RESIDUOS: **51.586,81 €** (PEM: 5,68%)

06 SEGURIDAD Y SALUD: **13.703,03 €** (PEM: 1,51%)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

TOTAL PEM: **908.937,47 €**

BI + GG (6%+13%): **172.698,12 €**

TOTAL (sin IVA): **1.081.635,59 €**

IVA (21%): **227.143,47 €**

TOTAL (con IVA): **1.308.779,06 €**

## 4. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

La clasificación exigida será la siguiente:

**Grupo I: Instalaciones eléctricas**

**Subgrupo 1: Alumbrado, iluminaciones y balizamientos luminosos**

**Categoría: 4**

Alcudia, Julio 2020.

El autor del proyecto:




Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# DOCUMENTO Nº1

# ANEJO 18: PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

## Julio 2020

**Técnico redactor del documento: Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**

| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Letter ingenieros C.I.F. B-19522028<br>Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028<br>Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

## ÍNDICE

**1. HISTORIAL DE REVISIONES _____ 3**

**2. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES _____ 3**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | | |

# 2. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Consideraciones de base:

- Considerando que este tipo de instalaciones están implantadas a la intemperie, con el consiguiente riesgo que supone que parte de sus elementos sean fácilmente accesibles, y teniendo en cuenta la función que, en materia de seguridad, de las personas y bienes, dichas instalaciones desempeñan, deberá establecerse un correcto mantenimiento, tanto preventivo como correctivo de las mismas, al objeto de conservar sus prestaciones en el transcurso del tiempo.

- La programación del mantenimiento preventivo y su periodicidad se establecerá teniendo en cuenta la vida media y depreciación luminosa de las lámparas, ensuciamiento de las luminarias en función de su hermeticidad y grado de contaminación atmosférica, pintado de soportes, verificación y revisión de cuadros de alumbrado, etc. El mantenimiento preventivo, comprenderá la siguiente programación, con la periodicidad en las operaciones, que se señala:

**Lámparas**

- Reposición en instalaciones con funcionamiento nocturno: de 2 a 4 años para lámparas de descarga y de 8 a 10 años para tecnología Led.

**Equipos Auxiliares**

- Verificación de sistemas de regulación del nivel luminoso (reguladores en cabecera de línea y balastos de doble nivel): 1 vez cada año.


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Reposición masiva equipos auxiliares (balastos, arrancadores y condensadores): de 5 a 6 años.

**Luminarias**

- Limpieza del sistema óptico y cierre (reflector, difusor): de 1 a 3 años.
- Control de las conexiones y de la oxidación con cada cambio de lámpara
- Control de los sistemas mecánicos de fijación con cada cambio de lámpara

**Centros de Mando y Medida**

- Control del sistema de encendido y apagado de la instalación: 1 vez cada 2 meses.
- Revisión del armario: 1 vez cada 2 meses.
- (interruptores y fusibles): 1 vez cada 2 meses.
- Comprobación de la puesta a tierra: 1 vez cada 2 meses.

**Instalación eléctrica**

- Medida de la tensión de alimentación: 1 vez cada 2 meses.
- Medida del factor de potencia: 1 vez cada 2 meses.
- Revisión de las tomas de tierra: 1 vez al año.
- Verificación de la continuidad de la línea de enlace con tierra: 1 vez al año
- Control del sistema global de puesta a tierra de la instalación: 1 vez al año
- Comprobación del aislamiento de los conductores: 1 vez al año.

**Soportes**

- Control de la corrosión (interna y externa): 1 vez cada 6 meses
- Control de las deformaciones (viento, choques): 1 vez cada 6 meses
- Soportes de acero pintado: cada 5 años

Cuando en el transcurso del tiempo coincidan la reposición de lámparas y la limpieza de luminarias, ambas operaciones se ejecutarán de forma simultánea. La reposición masiva de lámparas y la limpieza de luminarias se completarán efectuando el control de las conexiones y verificando el funcionamiento del equipo auxiliar.

- El mantenimiento correctivo comprenderá las operaciones necesarias para la detección y reparación de averías con rapidez y buena calidad, de forma que se

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

mejore la seguridad de este tipo de instalaciones de alumbrado exterior, pudiendo implantarse sistemas de gestión centralizada.

Alcudia, Julio 2020.

El autor del proyecto:




Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

**Obra:** "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

**Localidad y situación:** PUERTO DE ALCUDIA, MALLORCA

**Promotor:** AUTORITAT PORTUÀRIA DE BALEARS

**Autor del proyecto:** ALBERTO ISIDORO OCHANDO RAMÍREZ – LETTER INGENIEROS S.L.

D. Alberto Isidoro Ochando Ramírez, Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 1542 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Granada,

**DECLARA:**

El presente proyecto desarrolla una obra completa en según cuanto indicado en el artículo 125 del Reglamento General de Ley de Contratos de Administraciones Públicas.

La obra proyectada constituye una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra, de acuerdo con cuanto indicado en artículo 13.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Alcudia, Julio 2020.

El autor del proyecto:




Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# DOCUMENTO Nº1

# ANEJO 20: TIEMPO DE RETORNO SIMPLE DE LA INVERSÓN

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

## Julio 2020

**Técnico redactor del documento: Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**

| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Paolo Dodi – Letter Ingenieros |

Visto bueno por:

Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

## ÍNDICE


1. HISTORIAL DE REVISIONES _____ 3

2. BALANCES DE POTENCIAS, CONSUMOS Y AHORROS _____ 3

3. TIEMPO DE RETORNO SIMPLE DE LA INVERSIÓN _____ 5


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | | |

## 2. BALANCES DE POTENCIAS, CONSUMOS Y AHORROS

Las actuaciones proyectas no se refieren a la totalidad de los puntos de luz actualmente existentes las instalaciones de competencias de la Autoridad Portuaria de Baleares en el puerto de Alcudia. Como ya indicado en otros documentos, no son partes de estas actuaciones los puntos del centro de mando CM-1, como tampoco los puntos de luz del CM-4 de Carrer de Teodor Canet, que serán objeto de la reforma del proyecto P.O.133.18. También es necesarios remarcar la introducción de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa y que en los CM-2 y CM-3 se proyecta solo sustituir las lámparas actuales por otras de tecnología tipo LED.

*Balance de potencia instalada:*

- La potencia total instalada actualmente en los puntos de luz objeto de las actuaciones, es de **117,9 KW**;
- La nueva potencia instalada en estas instalaciones, (sustitución de luminarias e introducción de puntos de luz para cumplimiento normativa): **54,9 KW**;
- El porcentaje de disminución de potencia será de: **-53,46 %.**

*Balance de consumos anuales:*

- El consumo anual de energía eléctrica, de los puntos de luz objeto de las actuaciones, es de **486.426 KWh/año**;
- Las horas equivalentes de consumo resultan ser **4.123 h/año**;


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Tales balances de consumo se estiman a partir de un horario base aplicable y ya propuesto anteriormente, con la reserva que Autoridad Portuaria de Baleares podrá modificarlo cuando quisiera.

| | Inicio | Fin | Reducción de flujo |
|---|---|---|---|
| **Siempre** | Ocaso | 30 minutos después del ocaso | 20% |
| | 21:00 | 0:30 | 0% |
| **Invierno** | 0:30 | 5:00 | 40% |
| | 5:00 | 6:00 | 20% |
| | 6:00 | 15 minutos después del amanecer | 0% |
| **Verano** | 0:30 | 2:00 | 20% |
| | 2:00 | 5:00 | 40% |
| | 5:00 | 6:00 | 20% |
| | 6:00 | 15 minutos antes del ocaso | 0% |
| **Primavera / Otoño** | 1:00 | 5:00 | 40% |
| | 5:00 | 6:00 | 20% |

Con la presente propuesta de reducción del flujo lumínico y bajada de potencia, es aplicable a las luminarias de las zonas viales, no pertenecientes a las instalaciones portuarias.

Para las otras luminarias, ubicadas en las instalaciones, allí donde se ha previsto el control punto a punto, se considera que tales instalaciones no trabajaran solo a 50% de sus capacidades en invierno, un 55% en primavera y otoño y un 65% en verano, manteniendo siempre un nivel mínimo de su potencia, par a 20% a lo largo de todo el encendido de todo el año.

Con las siguientes consideraciones resulta que:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Las nuevas horas de consumo de las luminarias no pertenecientes a las zonas portuarias, serán **4.123 h/año**;
- Las nuevas horas de consumo de las luminarias de las zonas portuarias, serán **3.271 h/año;**
- Las horas de consumo de las luminarias del paseo marítimo, serán **3.521 h/año;**
- El consumo futuro será de **189.180 KWh/año.**
- El porcentaje de disminución de consumo será de: **-61,1 %.**

*Balance coste económico anual*

- El coste económico anual (sin IVA) de los puntos de luz objeto de las actuaciones, es de **68.692 €/año**;
- El ratio de coste es de **0,141219 €/KWh**;
- El nuevo coste económico anual (sin IVA) de los puntos de luz objeto de las actuaciones, será de **26.715 €/año**;
- El ahorro económico anula previsto (sin IVA) será de **41.976 €/año**;
- El porcentaje de ahorro económico será de: **-61,1 %.**

## 3. TIEMPO DE RETORNO SIMPLE DE LA INVERSIÓN

Según el presupuesto calculado y el ahorro económico anual previsto, los tiempos de retorno simple correspondiente a la inversión total y a la sola inversión para sustitución de luminarias e introducción de nuevo puntos de luz, para cumplimiento de normativa, serán:

Coste (sin IVA) inversión total: 1.081.635,59 €

Coste (sin IVA) inversión solo actuación sobre PLs: 673.857,25 €

Ahorro (sin IVA) anual previsto: 41.976 €/años

TRS (inversión total): **25,76 años**

TRS (inversión solo actuación sobre PLs): **16,05 años**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Alcudia, Julio 2020.

El autor del proyecto:




Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# DOCUMENTO Nº1

## ANEJO 21: AUDITORIA ENERGETICA

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

**Julio 2020**


**Técnico redactor del documento:** **Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**


| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares | |


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

# AUDITORÍA ENERGÉTICA

## ALUMBRADO EXTERIOR




## PUERTO de ALCUDIA

Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

# Normativa y Especificaciones Técnicas

Auditoria Energética  Alumbrado Exterior – Puerto de Alcudia

Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# Índice

1. Motivación de la auditoria ..... 3
2. Empresa auditora ..... 3
3. Normativa de aplicación ..... 4
3.1. Normativa y Directrices de la Unión Europea ..... 4
3.2. Normativa y Directrices Españolas ..... 4
3.3. Otra documentación de referencia ..... 5
4. Auditoría energética de alumbrado exterior ..... 5
4.1. Objeto ..... 5
4.2. Alcance ..... 5
4.3. Metodología ..... 6
5. Las instalaciones de alumbrado exterior ..... 9
5.1. Clasificación de zonas ..... 11
5.2. Luminarias y lámparas ..... 13
5.3. Geometría y disposición de la instalación. ..... 15
5.4. Tipo de alimentación prevista ..... 17
5.5. Requisitos que debe cumplir una instalación de alumbrado exterior ..... 17
5.5.1. Alumbrado funcional ..... 18
5.5.2. Alumbrado ambiental ..... 18
5.6. Estudio de alumbrado exterior en instalaciones portuarias ..... 20
5.7. Estudio de calificación energética ..... 24
6. Actuaciones energéticas en alumbrado exterior ..... 29
6.1. Actuaciones sobre tipología de lámparas ..... 29
6.2. Actuaciones sobre los equipos auxiliares. Aplicación de sistemas de reducción de flujo ..... 30
6.2.1. Instalación de balasto electrónico bipotencia o de hasta siete niveles ..... 30
6.2.2. Instalación de reductor de flujo en cabecera ..... 30
6.3. Aplicación de sistemas de gestión de centros de mando ..... 31
6.3.1. Interruptores crepusculares (LDR) ..... 31
6.3.2. Relojes analógicos ..... 32
6.3.3. Relojes astronómicos ..... 32
6.3.4. Telegestión ..... 32
6.4. Actuaciones sobre las luminarias: diseño lumínico, eficiencia, contaminación lumínica ..... 32
6.5. Actuaciones especiales en cada punto de luz ..... 33
6.5.1. Introducción lámpara tipo LED ..... 33
Los elementos fundamentales para la elección de luminaria led, son: ..... 34

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

6.5.2. Introducción de Drivers de diferentes niveles. 34
6.5.3. Introducción sistema de control punto a punto. 35
6.5.4. Alumbrado ornamental y viario. 35
7. Descripción del documento 36
Estado actual general 36
Inventario y descripción del estado de los centros de mando 36
Datos generales del centro de mando y del módulo de medida 36
Ubicación y características de los puntos de luz 37
Consumo energético y económico actual de centro de mando 38
Mediciones eléctricas y termográficas 38
Cumplimiento de normativa 39
Estado general del cuadro cumplimiento del REBT 39
Calificación energética 39
Optimización de la facturación. 40
Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes. 40
Incorporación de gestión con 5 niveles. 41
Instalación de equipos de telegestión. 41
Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa. 41
Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa. 41
Resumen de medidas 41



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

# 1. Motivación de la auditoria

El consumo energético de unas instalaciones portuarias por medio de su alumbrado público supone un gasto significativo del mismo. La constante iluminación de las vías, ya sea mediante luminarias, señales luminosas o paneles informativos es fundamental en la rentabilidad del mismo.

Por otra parte, no siempre un mayor consumo energético equivale a un mejor servicio. Se conseguirá un grado de eficiencia óptima cuando el consumo y el confort estén en la proporción adecuada.

Desde este punto de vista, mediante una pequeña contabilidad energética a partir de los consumos anuales de energía eléctrica, se pueden obtener los ratios de consumo derivados del alumbrado exterior.

A partir de estos ratios, los profesionales del sector pueden clasificar el gasto desde el punto de vista de la eficiencia energética, y tomar las medidas necesarias para reducir el consumo y coste de la energía.

# 2. Empresa auditora

Letter Ingenieros SL es una empresa especializada en eficiencia energética con sede social en Granada y delegaciones en otras provincias del territorio español.

| | |
|---|---|
| **Empresa** | LETTER INGENIEROS SL<br>Departamento de Eficiencia y Certificación Energética (LetterEfEn) |
| **Sede Central** | C/México 29, Albolote, Granada<br>Tfno. +34 652 41 11 06<br>Email: info@letteringenieros.es |
| **Web** | www.letteringenieros.es |
| **Contacto** | María Ávila Montoro<br>Directora Comercial<br>mavila@letteringenieros.es |

Esta auditoría se realiza íntegramente por técnicos que cumplen la condición del RD56/2016 para ejercer como auditores energéticos, concretamente en los requisitos del art. 8, punto 1, apartado a): "*estar en posesión de una titulación universitaria oficial en la que se impartan conocimientos básicos de energía, instalaciones de los edificios, procesos industriales, contabilidad energética, equipos de medida y toma de datos y técnicas de ahorro energético*", y lo pueden acreditar adecuadamente.

Para la auditoría energética en cuestión, el equipo auditor ha sido el siguiente:



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- **Directora de proyecto**

  **María Ávila Montoro.** Ingeniero Superior Químico e Ingeniero Técnico Industrial. Experta en Dirección de Proyectos de Consultoría Energética. 10 años de experiencia en eficiencia energética.

- **Equipo de campo y gabinete:**

  **Alberto Ochando**. Ingeniero Técnico Industrial, especialidad Electricidad. Más de 5 años de experiencia en proyectos eléctricos y trabajos de campo; autor de más 10 proyectos de alumbrado público para el Ayuntamiento de Palma de Mallorca.

  **Paolo Dodi**. Ingeniero de Caminos. 12 años de experiencia laboral; 5 años de experiencia en eficiencia energética.

  **Ana Siles.** Ingeniero Técnico Industrial. Master en Sostenibilidad y Eficiencia Energética. 7 años de experiencia en eficiencia energética.

- **Equipo de apoyo y gestión técnica:**

  **Juan Carlos García Abril.** Ingeniero Superior Químico e Ingeniero Técnico Industrial. Técnico acreditado Protocolo EVO. 12 años de experiencia en eficiencia energética.

# 3. Normativa de aplicación

## 3.1. Normativa y Directrices de la Unión Europea

- Directiva 2006/32/CE sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos.
- Consejo Europeo de 17 de junio de 2010.
- DIRECTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE.

## 3.2. Normativa y Directrices Españolas

- Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020.
- Normativa sobre Alumbrado Público.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.
- REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Real Decreto 2642/1985 de 18/12/1985, INDUSTRIAS EN GENERAL. Especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación Órgano emisor: Ministerio Industria y Energía. BOE 24/01/1986.
- Orden de 16/05/1989, INDUSTRIAS EN GENERAL. Modifica el anexo del Real Decreto 2642/1985, de 18-12-1985, sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación Órgano emisor: Ministerio Industria y Energía. BOE 15/07/1989.



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 3.3. Otra documentación de referencia

- Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Alumbrado Público, publicada por el I.D.A.E.
- Protocolo de Auditoria Energética de las Instalaciones de alumbrado público exterior del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (I.D.A.E) y el Comité Español de iluminación.
- Guía de Gestión de Alumbrado Público. FUNDACIÓN DE LA ENERGÍA DE LA COMUNIDAD DE MADRID. Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.
- En lo que sea de aplicación: Guía Técnica de adaptación de las instalaciones de alumbrado exterior al decreto 357/2010, de 3 de agosto.
- UNE-EN 12464-2:2008: Iluminación. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores.
- UNE 216501:2009 M-31: Auditorías Energéticas. Requisitos.
- EN 16247-1:2012. Auditorías energéticas. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 16001:2010 Requisitos Sistemas de Gestión Energética.
- Vocabulario Electrotécnico Internacional de la Iluminación, de la Comisión Electrotécnica Internacional, Sección 845 apartados: 01 a 11.
- UNE-EN 60598-1. Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2-3. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 60598-2-5. Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores.
- UNE-EN 61000-. Compatibilidad electromagnética (CEM).
- UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE- EN 62471. Seguridad fotobiológica de lámparas y de los aparatos que utilizan lámparas.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

# 4. Auditoría energética de alumbrado exterior

## 4.1. Objeto

El objeto de la AUDITORIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO EXTERIOR, realizada según el Protocolo del IDAE, es en este ámbito, el análisis de situación del alumbrado de unas instalaciones portuarias, que nos permitirá conocer el modo de explotación, funcionamiento y prestaciones de las instalaciones de alumbrado, el estado de sus componentes, sus consumos energéticos y sus correspondientes costes de explotación, con el objetivo de:

- Mejorar la eficiencia y el ahorro energético de estas instalaciones.
- Adecuar y adaptar estas instalaciones a la normativa vigente.
- Limitar el resplandor luminoso y su contaminación lumínica, (si procede).

## 4.2. Alcance

La auditoría de alumbrado exterior de un puerto comprende las diferentes zonas portuarias y viales anexas, estudiando las instalaciones de que se compone en específico, sin computar las zonas sujetas



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

a concesiones externas, analizando la totalidad de los puntos de luz y las lámparas repartidas entre los centros de mando principales.

## 4.3. Metodología

La auditoría energética se ha desarrollado según El Protocolo de Auditoría Energética en Alumbrado Público del IDEA.

Las actuaciones incluidas en el desarrollo del proyecto se realizan en las siguientes fases:




### FASE I: INVENTARIO ENERGÉTICO

- **OBJETIVO**: Recopilar la información necesaria para determinar la situación energética inicial de la instalación de alumbrado y un inventario exhaustivo de los elementos que la integran, junto a aspectos de utilización, mantenimiento y gestión, obteniendo una valoración general del nivel de eficiencia de la instalación.
- **METODOLOGÍA**: Tras una reunión inicial con los responsables de la Autoridad Portuaria de Baleares (APB), se recopila la información oportuna (facturación, planos de instalaciones, proyectos) y se lleva a cabo un trabajo de campo in situ para la recopilación de las características técnicas de los elementos de la instalación.

Esta información se recoge en unas fichas-inventario. Los datos recopilados se especifican a continuación.

1. **Inventario de centro de mando y protección de alumbrado exterior**

Se identifican y localizan todos los centros de mando y protección de alumbrado existentes.

Se realiza un reportaje fotográfico de cada uno de los Centros de Mando recogiendo los detalles de los elementos que lo forman, así como el entorno donde se encuentra ubicado.

Se completa una ficha – inventario de cada uno de ellos que refleje su estado, características técnicas y de mantenimiento, junto a las anomalías detectadas.

2. **Inventario de la Red de Alumbrado**

Se identifican y localizan los diferentes circuitos de salida de cada Centro de Mando y los usos a los que se destinan.

Se captan imágenes de cada uno de los tipos de luminarias y lámparas existentes en cada circuito.

Se realiza una comprobación de las redes de suministro y de tierra de los diferentes circuitos y simples luminarias, examinando las arquetas de registro correspondientes. Estas tareas se realizarán siempre y cuando se pueda acceder e inspeccionar.



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

# FASE II: ANÁLISIS Y PROCESADO DE DATOS

- **OBJETIVO:** Tratamiento de datos y mediciones realizadas en la fase anterior para el análisis posterior de medidas de ahorro energético.
- **METODOLOGÍA:** Con el apoyo de software específico, se realizan los siguientes análisis:

PLANO DE INSTALACIÓN

Se revisan las instalaciones energéticas de alumbrado. En los planos se incluyen los siguientes elementos:

- Módulos de medida.
- Centros de mando.
- Ubicación de las luminarias del puerto, con simbología en función del tipo.
- Arquetas de registro de redes de suministro y puesta a tierra.

El plano de cada centro de mando con su instalación correspondiente se integra en la Auditoría Energética.

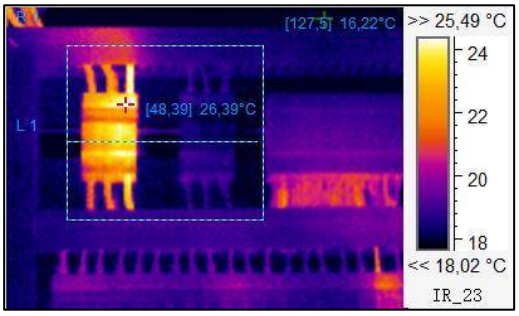
ANÁLISIS TERMOGRÁFICO

Cuanto más caliente es un objeto, más radiación de infrarrojos emite. La termografía de infrarrojos es el arte de transformar una imagen de infrarrojos en una imagen radiométrica que permita leer los valores de temperatura. Por tanto, cada píxel de la imagen radiométrica es, de hecho, una medición de temperatura. Esto hace de la cámara termográfica una herramienta perfecta para el mantenimiento predictivo.

Las cámaras termográficas se utilizan para inspecciones de componentes y sistemas eléctricos de todos los tamaños y formas y su empleo no se limita únicamente a aplicaciones de alta tensión. Con ellas podrá examinar regularmente cuadros eléctricos.

Se analizan mediante termografía los centros eléctricos de mayor consumo, con el objetivo de detectar:

- Elementos en sobretensión o sobreintensidad
- Desequilibrio de fases
- Funcionamiento defectuoso de elementos
- Calentamiento de cableado
- Conexiones corroídas
- Daños internos en los fusibles
- Fallos internos en los disyuntores






Letter ingenieros

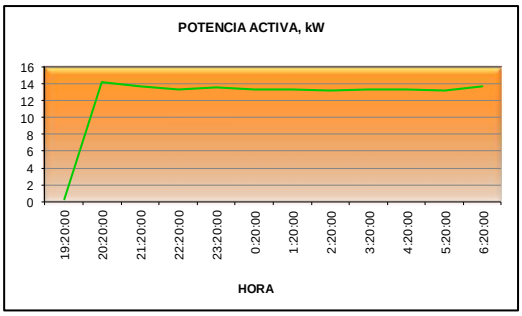
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

*Ejemplo Imagen de cámara termográfica.*

ANÁLISIS DE REDES

Se instala el analizador de redes o la pinza multiamperimétrica según proceda, para conocer el consumo de la instalación, así como posibles errores. Entre otros parámetros, se registran:

- Potencia activa total y por fase
- Potencia reactiva total y por fase
- Potencia aparente total y por fase
- Factor de potencia total y por fase
- Tensión total y por fase
- Intensidad de línea
- Intensidad de fase




*Ejemplo toma de datos de un analizador de redes.*

Con la constante toma de datos durante un suficiente intervalo de tiempo, se pretende obtener una curva de carga que permita observar con precisión los parámetros indicados y si fuera el caso detectar anomalías no previstas, dignas de estudio y análisis específicos.

COMPROBACIÓN PARÁMETROS EXIGIDOS

Se procesarán los valores analizados in situ, obteniendo los parámetros específicos que caracterizan las instalaciones; para poder:

- Individuar los parámetros exigidos según normativa vigente.
- Confrontar los valores correspondientes, para verificar su cumplimiento frente a normativa.

DETERMINACION EFICIENCIA ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES

Se procesarán los valores analizados en situ y las características técnicas de las instalaciones y se procederá a la zonificación y caracterización de cada zona en detalle, para poder:

- Conocer las eficiencias energéticas de referencia de cada zona específica en concreto.
- Determinar los valores y parámetros lumínicos de cada zona específica.
- Conocer y detallar los parámetros característicos de cada instalación en cada zona.
- Determinar la eficiencia energética actual de las instalaciones en función de cada zona específica.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## FASE III: OPTIMIZACIÓN TARIFARIA

El proyecto se complementa con un análisis tarifario actualizado, que permite alcanzar un ahorro económico significativo, con la sola adecuación de los contratos tarifarios.

El estudio de optimización de la facturación eléctrica comprende, entre otros, los siguientes aspectos:

- Optimización de la potencia contratada: análisis de la potencia instalada en cada centro de mando y de la potencia idónea a contratar para evitar penalizaciones por exceso de demanda.
- Optimización del factor de potencia: cálculo del factor de potencia actual y estudio de la posible introducción de los condensadores por lámpara necesarios para la compensación de energía reactiva producida.
- Unificación, si procede, de suministros eléctricos.
- Análisis de viabilidad y ahorro en la elección de un suministrador: petición de ofertas a Comercializadoras para la determinación del mejor precio de la energía.
- Posible baja del suministro nulo o por otras causas.

## FASE IV. PROPUESTAS DE MEJORA

- **OBJETIVO:** Optimizar la instalación de alumbrado actual, proponiendo medidas de actuación encaminadas a la mejora de la eficiencia energética, ahorro de costes y adaptación a la normativa vigente.
- **METODOLOGÍA:** Con la fase de inventario completada y los datos procesados en las distintas herramientas, se determinan las medidas de mejora aplicables en cada aspecto, empleando para ello las mejores técnicas disponibles y analizando las medidas desde el punto de vista técnico, económico y ambiental. Entre otras, se optimizan:

  - ***Aspectos de diseño***: análisis y propuestas de mejora en cuanto a las características de diseño de la instalación de alumbrado (distribución de lámparas en circuitos, nº de puntos de luz, ópticas en luminarias, etc.).
  - ***Sustitución de luminarias/lámparas dependiendo del caso por otras más eficientes:*** en esta medida se analizará la incorporación de lámparas más eficientes, de mejor rendimiento y/o vida útil, optimizando su potencia y propiedades cromáticas en función de las necesidades visuales.
  - ***Sistemas de regulación y control***: se analizará la viabilidad técnica y económica de la implantación de sistemas de regulación de flujo punto a punto.

# 5. Las instalaciones de alumbrado exterior

El alumbrado exterior, y en especial el denominado público, han sufrido variaciones desde sus orígenes, tanto en su alcance como en sus medios y sistemas técnicos empleados. En la actualidad se suceden, si cabe aún más velozmente, estos cambios promovidos por tendencias que condicionan los sistemas de alumbrado.

Entre los diferentes aspectos que condicionan los procesos de diseño de las instalaciones de alumbrado exterior, se pueden enumerar:

- Condicionantes de eficiencia energética.
- Necesidad de alumbrado.
- Integración del alumbrado. Equilibrio estético con el entorno.
- Condicionante geográfico, social, cultural, turístico, histórico.



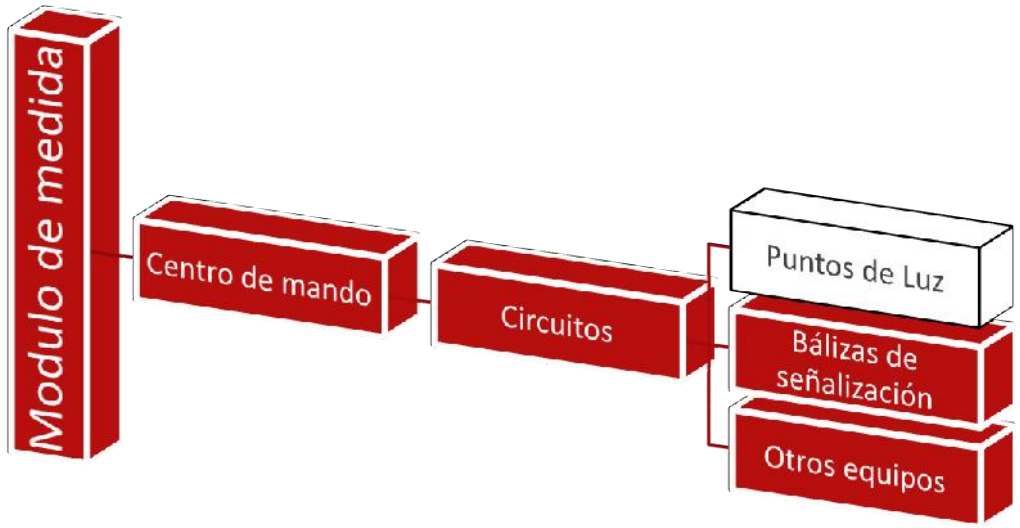
Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Condicionantes temporales y horarios.
- Condicionantes cualitativos.
- Condicionantes económicos.

Se entiende por alumbrado exterior los sistemas de iluminación exterior, tanto de uso ordinario como iluminación funcional, que ornamental. Los habituales propietarios de este tipo de instalaciones son ayuntamientos, entidades públicas, organismos oficiales, urbanizaciones privadas, entidades deportivas, grandes empresas, etc.

La instalación de alumbrado exterior de forma general está formada por módulos de medida, de los que depende uno a varios centros de mando. Cada centro de mando está formado por elementos de protección y maniobra para la gestión del encendido y apagado de los circuitos que alimentan cada uno de los puntos de luz. Además estos centros de mando pueden alimentar otros equipos diferentes de la instalación de alumbrado.




Más explícitamente, la definición de cada una de las entidades es la siguiente:

- **Módulos de Medida:**
  - **a.** Situados en cabecera de toda la instalación, están compuestos por todos los dispositivos de medida de energía y se encuentran conectados a la red eléctrica a través de la caja de acometida correspondiente.
  - **b.** Los elementos físicos de los que se compone son: Contador de energía activa, contador de energía reactiva y reloj de discriminación horaria, no siendo estos dos últimos obligatorios en todas las instalaciones.
  - **c.** Como se indicó anteriormente, dependiendo del Módulo de medida se tienen uno o varios Centros de mando y protección, situados normalmente junto a éstos y en ocasiones en su interior.



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- **Centros de mando y protección:**
  - **d.** Es el cuadro eléctrico de la instalación y está compuesto de los elementos de protección y control del encendido de los circuitos que alimentan la instalación. Depende de un Módulo de medida y alimenta a los diferentes elementos (Puntos de luz y balizas) a través de los distintos circuitos de salida.

- **Puntos de luz:**
  - **e.** Son cada uno de los dispositivos empleados para iluminación de la vía pública o iluminación ornamental. Están formados por elementos de sustentación o soportes, luminarias, lámparas y equipos auxiliares. Cada punto de luz puede tener una o varias lámparas y depende directamente de un Circuito de uno de los Centros de mando y protección.

El servicio de alumbrado exterior en instalaciones portuarias y zonas contiguas, tiene como finalidad satisfacer las condiciones exigidas y necesarias para el correcto desarrollo de todas las actividades previstas en un puerto, según las características proyectadas; al mismo tiempo se deberán asegurar las prescripciones básicas de iluminación de calles y el servicio a peatones y vehículos en vias, así como en espacios públicos: plazas, parques y jardines, (si proceden).

Cualquier instalación para alumbrado debe garantizar una visibilidad adecuada durante las horas de funcionamiento de la misma, con el objeto de que se desarrolle las actividades previstas, el tráfico motorizado y/o el tránsito de peatones (si proceden en dichas zonas), en condiciones adecuadas de seguridad.

Para los propósitos del proyecto de las instalaciones eléctricas para alumbrado en instalaciones portuarias, es conveniente tomar en consideración los siguientes elementos:

- Clasificación de zonas
- Luminarias y lámparas
- Geometría y disposición de las instalaciones
- Tipo alimentación prevista

## 5.1. Clasificación de zonas

Las instalaciones portuarias y zonas de influencias de la red de alumbrado exterior de un puerto se pueden discriminar e identificar en función de sus tipologías, usos y ubicaciones.

Para realizar las zonificaciones pertinentes, se hace referencia a la normativa vigente actual correspondiente:

- Reglamento de Eficiencia Energética en Alumbrado Exterior (RD 1890/2008)
- UNE-EN 12464-2:2016. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores
- Guía de Gestión Energética en Puertos, (Puertos del Estado, Ministerio de Fomento)

El primer nivel de zonificación se obtiene diferenciando las zonas propiamente de uso portuario, con las zonas y/o elementos iluminados de servicios a esas zonas, que se pueden reconducir a elementos comunes de una red vial urbana y suburbana.

Las vías y zonas peatonales de servicio y acceso a las instalaciones portuarias, se van a clasificar de acuerdo al Reglamento de Eficiencia Energética en Alumbrado Exterior (RD 1890/2008). Las tipologías posibles serán:



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

- **Tipo A y B: alumbrado vial y funcional - Alumbrado de carreteras y urbano:**

  Vías de tráfico rodado de alta velocidad
  Vías de tráfico rodado de moderada velocidad
  Vías de tráfico rodado de baja, muy baja velocidad y carriles bici

- **Tipo C, D y E: alumbrado ambiental:**

  Pasarelas peatonales
  Pasos subterráneos peatonales
  Aparcamientos al aire libre
  Entradas a las ciudades
  Alumbrado adicional de paso de peatones
  Alumbrado con soportes de gran altura
  Alumbrado de parques y jardines
  Alumbrado de seguridad
  Alumbrado de pasos a nivel de ferrocarril

- **Otros Alumbrados singulares:**

  Curvas y calzadas en pendiente
  Intersecciones
  Glorietas y rotondas
  Cruces a distinto nivel
  Puentes
  Intersecciones aisladas en zonas sin alumbrado

Las instalaciones portuarias se van a distinguir, de acuerdo con la *"Tabla 2.3.8 Requisitos de iluminación exterior en áreas de circulación general en lugares de trabajo en exteriores, canales, esclusas y puertos"* de la *Guía de Gestión Energética de Puertos, (Puertos del Estado, Ministerio de Fomento):*

| TIPO DE ÁREA, TAREA O ACTIVIDAD |
|---|
| Aceras reservadas exclusivamente para peatones |
| Muelles de espera en canales y esclusas |
| Áreas de tráfico para vehículos que se desplazan lentamente (máx. 10 km/h) como camiones y excavadoras |
| Tráfico regular de vehículos (máx. 40 km/h) |
| Áreas de control y estabilización de esclusas |
| Manipulación, carga y descarga de mercancías |
| Áreas de pasajeros en puertos de pasajeros |
| Conexiones de mangueras, tubos y cabos |
| Pasos de peatones, puntos de giro, de carga y descarga de vehículos |
| Partes peligrosas de aceras y vías de acceso |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Esta clasificación hace referencia a las Tablas 5.1 y 5.4 de la Norma UNE-EN 12464-2:2016. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores:

| Nº ref. | Tipo de área, tarea o actividad |
|---|---|
| **5.1.1** | Aceras reservadas exclusivamente para peatones |
| **5.1.2** | Áreas de tráfico para vehículos que se desplazan lentamente (máx.. 10 km/h), como las bicicletas, camiones y excavadoras |
| **5.1.3** | Trafico de regular de vehículos (máx.. 40 km/h) |
| **5.1.4** | Pasos de peatones, puntos de giro, de carga y descarga de vehículos |
| **5.1.5** | Limpieza y servicio |

| Nº ref. | Tipo de área, tarea o actividad |
|---|---|
| **5.4.1** | Muelles de espera en canales y esclusas |
| **5.4.2** | Pasarelas y pasos exclusivos para peatones |
| **5.4.3** | Áreas de control y estabilización de esclusas |
| **5.4.4** | Manipulación, carga y descarga de mercancías |
| **5.4.5** | Áreas de pasajeros en puertos de pasajeros |
| **5.4.6** | Conexiones de mangueras, tubos y cabos |
| **5.4.7** | Partes peligrosas de aceras y vías de acceso |

## 5.2. Luminarias y lámparas

Estos elementos condicionan la distribución del flujo luminoso sobre el plano de la calle y los costes de operación.

Las **lámparas** son los equipos encargados de generar la luz. En la actualidad, en alumbrado público se utilizan las lámparas de descarga frente a las lámparas incandescentes por sus mejores prestaciones y mayor ahorro energético y económico.

Las **luminarias**, por otra parte, son aparatos destinados a alojar, soportar y proteger la lámpara y sus elementos auxiliares además de concentrar y dirigir el flujo luminoso de ésta. Para ello, adoptan diversas formas, aunque en alumbrado público predominan las de flujo asimétrico con las que se consigue una mayor superficie iluminada sobre la calzada. Las podemos encontrar montadas sobre postes, columnas o suspendidas sobre cables transversales a la calzada, en catenarias colgadas a lo largo de la vía o como proyectores en plazas y cruces.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Las familias de lámparas descritas serán:

- Vapor de sodio: alta y baja presión
- Halogenuros metálicos: quemador cerámico o cuarzo
- Vapor de mercurio
- Fluorescencia
- Inducción
- LED

Vapor de sodio

Las lámparas de vapor de sodio son lámparas de descarga que se utilizan principalmente para la iluminación en exterior. La tonalidad de su luz es amarillenta y las características más importantes son:

- Bajo rendimiento cromático
- Alta eficacia energética
- Baja afección medioambiental por su baja componente de radiación por debajo de 440 nm

Halogenuros metálicos

Las lámparas de halogenuros metálicos son lámparas de descarga a alta intensidad. La tonalidad de la luz es blanca brillante, y de alta calidad.
Sus características más importantes son:

- Alto rendimiento cromático
- Buena eficacia lumínica

Las lámparas de halogenuros metálicos de mejores características tienen emisión por debajo de los 440 mm y tienen un precio y vida que acostumbran a encarecer el coste de mantenimiento de las instalaciones.
Son frecuentemente utilizadas en iluminaciones deportivas, fachadas o similares.
Actualmente se están desarrollando modelos de potencias muy reducidas.

Vapor de mercurio

Ha sido durante mucho tiempo la lámpara utilizada de forma generalizada en alumbrado público. En la actualidad está en extinción y, por sus características actuales, prohibida por su reducida eficacia para la iluminación de vial general en proyectos nuevos (según el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre).

El Reglamento 245/2009, de 18 de marzo, por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE (Directiva europea sobre diseño ecológico), prohíbe el uso de este tipo de lámparas 6 años después de la entrada en vigor de este Reglamento (25 de marzo de 2009).

Sus características más importantes son:

- Aceptable rendimiento cromático
- Reducida eficacia lumínica
- La tonalidad de la luz es azulada
- Elevada emisión bajo los 440 nm

No se aconseja su uso y se recomienda la sustitución en las instalaciones existentes.

Fluorescencia

Es una lámpara a baja presión que emite radiación visible a través de la sustancia fosforescente que posee el recubrimiento exterior del tubo de descarga. Es de bajas potencias y gran tamaño del emisor. Existen multitud de familias: compactas (simples, dobles, triples), tubular (T12, T8, T5, T2), circulares, alta eficiencia, alta salida, etc.
Con características específicas dependiendo del uso que se quiera proporcionar.



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Sus características más importantes son:

- Elevado rendimiento del color
- Elevada eficacia luminosa
- En los tonos más fríos posee una considerable emisión por debajo de los 440 nm

Se aconseja su uso en lugares donde sea necesario un elevado rendimiento del color y bajos niveles de iluminación (que se pueden conseguir con buena uniformidad en sus formatos de baja potencia).

Inducción

Es una lámpara que funciona por el principio de la luminiscencia inducida a través de campo electromagnético. Hay diferentes familias dependiendo del fabricante y el diseño de luminarias, que ha de ser específico para la lámpara.

Sus características más importantes son:

- Elevadísima vida (60.000 horas)
- Elevado rendimiento del color
- Moderada eficacia luminosa, rozando el límite establecido en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre
- En los tonos más fríos posee una considerable emisión por debajo de los 440 nm

Se aconseja su uso en lugares donde sea necesario un elevado rendimiento del color y bajos niveles de iluminación (que se pueden conseguir con buena uniformidad en sus formatos de baja potencia).

LED

Es una lámpara cuyo principio de funcionamiento es la fotoluminiscencia. Emite radiación luminosa a través de la generación de energía en la unión de dos semiconductores p-n. Utilizada desde hace tiempo en señalización, su aplicación en la iluminación es relativamente nueva, y está en constante desarrollo. Actualmente se considera que está comenzando a llegar a la etapa de madurez, sin haberla alcanzado todavía.

Existen multitud de familias LED, pudiéndose elegir una u otra dependiendo del uso que se pretenda dar a las lámparas: 3 mm, 5 mm, 10 mm, 20 mm, alta potencia, matriz de LED, oled, etc.

Sus características más importantes son:

- Elevado rendimiento del color para luz blanca
- Elevada eficacia luminosa (dependiendo de la tecnología específica utilizada)
- En los tonos más fríos posee una considerable emisión por debajo de los 500 nm

Se aconseja su uso en lugares donde sea necesario un buen rendimiento del color y bajos niveles de iluminación (que se pueden conseguir con buena uniformidad en sus formatos de baja potencia).
En las zonas más protegidas frente a la contaminación lumínica, se ha experimentado con el led ámbar para minimizar la emisión en espectro nocivo. Pese a ello, su introducción en el mercado es todavía a nivel de prueba piloto por su reducida eficacia (del orden de la mitad que el led blanco).

## 5.3. Geometría y disposición de la instalación.

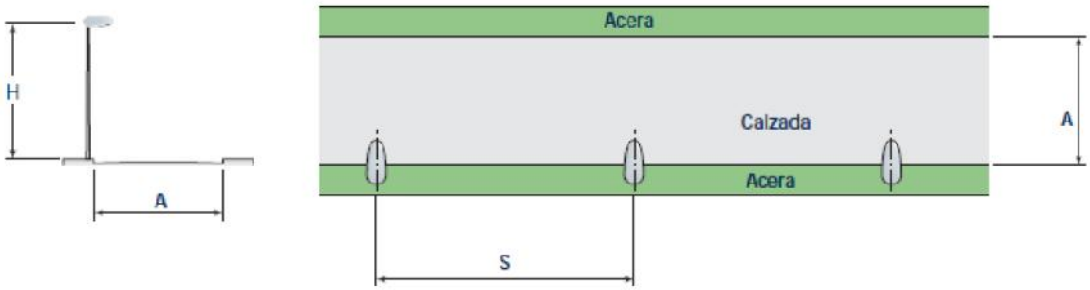
Consiste en definir la disposición de los centros luminosos, la altura de los elementos que soportan a las luminarias y la separación entre ellos así como la inclinación del brazo respecto a la calle.

Existen varios tipo de disposiciones básicas: bilateral, tresbolillo y bilateral pareada. También es posible suspender la luminaria de un cable transversal pero sólo se usa en calles muy estrechas.

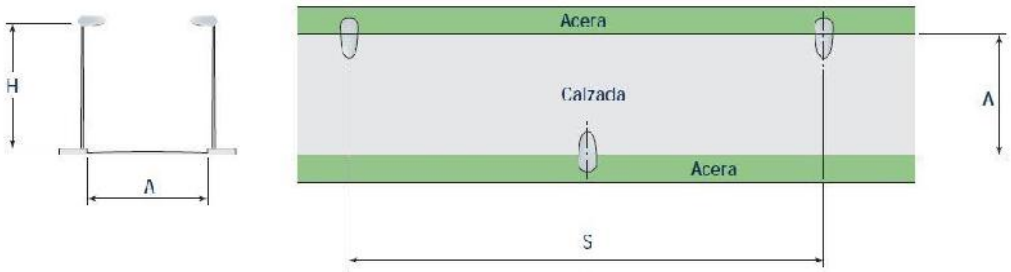


Letter ingenieros

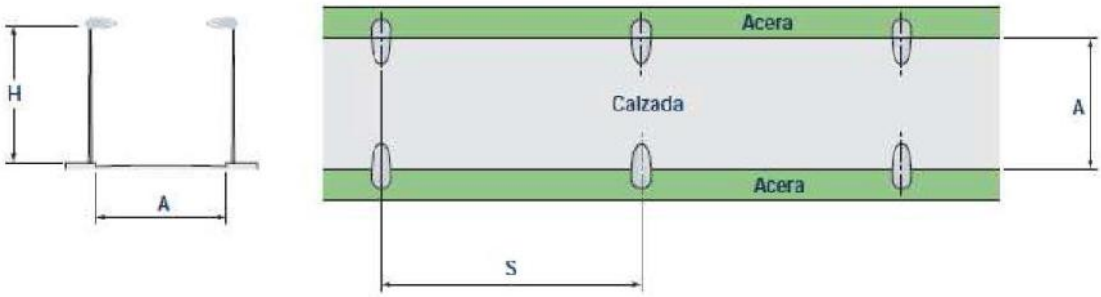
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO



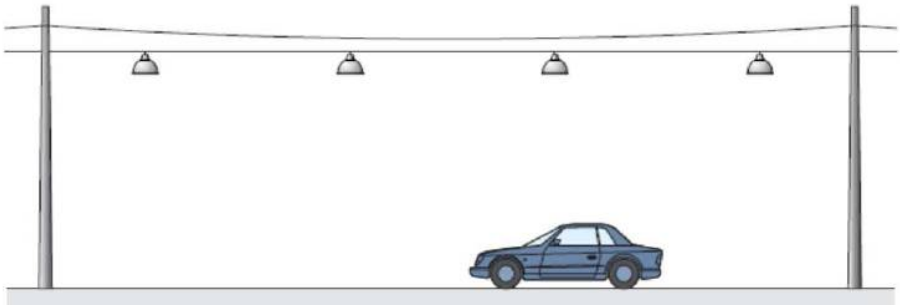

*Unilateral*




*Tresbolillo*




*Bilateral*



*Suspendida*

En el caso de tramos rectos de vías con dos o más calzadas separadas por una mediana se pueden colocar las luminarias sobre la mediana o considerar las dos calzadas de forma independiente. Si la mediana es estrecha se pueden colocar puntos de luz de doble brazo que dan una buena orientación visual y tienen muchas ventajas constructivas y de instalación por su simplicidad. Si la mediana es muy ancha es preferible tratar las calzadas de forma separada.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Pueden combinarse los brazos dobles con la disposición al tresbolillo o aplicar iluminación unilateral en cada una de ellas. En este último caso es recomendable poner las luminarias en el lado contrario a la mediana porque de esta forma incitamos al usuario a circular por el carril de la derecha.

Las disposiciones de las luminarias en alumbrado exterior en instalaciones portuarias, se caracteriza sustancialmente en función de las diferentes zonas y usos del puerto, como las vías de comunicación y interconexión contiguas.

## 5.4. Tipo de alimentación prevista

Se debe tomar en consideración el tipo de alimentación prevista para las luminarias, es decir, si es monofásica o trifásica, si es área o enterrada, el voltaje de alimentación y el punto de alimentación.

Existen dos soluciones en cuanto a la alimentación, que resultan más frecuentes:

### 5.4.1. Alimentación trifásica a 3 hilos, (menos común)

Por lo general, se trata de instalaciones antiguas, correspondientes a suministros de energía eléctrica en modo trifásico sin neutro, por lo que la tensión entre fases es de 220 V. Las luminarias se suelen instalar alternas entre dos fases, repartiendo la carga de manera uniforme entre las tres, equilibrando así las líneas y reduciendo las pérdidas.

Este sistema de instalación suele llevar asociado como sistema de ahorro el alumbrado de media noche (corte de fase o doble circuito: medida actualmente NO permitida por normativa vigente), con la particularidad de que si se efectúa mediante el corte de fase, se puede conseguir una reducción del 66 %, o del 50 % si las luminarias se han conectado utilizando siempre una fase común y alternando la otra.

### 5.4.2. Alimentación trifásica a 4 hilos, (más frecuente)

Es el sistema de instalación que se ejecuta actualmente, y se trata de una distribución trifásica con neutro, donde la tensión entre fases es de 380 V, por lo que las luminarias se conectan a una fase y neutro para conseguir la tensión de 230 V o 400 V.

Si se realiza correctamente el reparto de luminarias entre las tres fases, se consigue una instalación equilibrada, se reducen las pérdidas en la línea y permite aplicar sistemas de ahorro, pudiendo obtener reducción del 33 % y del 66 %.

## 5.5. Requisitos que debe cumplir una instalación de alumbrado exterior

El punto de partida para un proyecto de iluminación exterior en instalaciones portuarias es discriminar las diferentes zonas y usos y en función de estos proyectar para asegurar los requisitos que debe satisfacer la futura instalación; como son:

- Satisfacer la iluminancia mínima exigida.
- Evitar el fenómeno de deslumbramiento.
- Ofrecer un grado aceptable de uniformidad en la iluminación.
- Facilitar el mantenimiento.
- Dar un grado satisfactorio de confiabilidad.
- Cumplir el reglamento de baja tensión.

Concorde con la clasificación de zonas, precedentemente descrita y desarrollada, se enumeran los requisitos y características de los tipos de alumbrado exterior en función de las diferentes zonas.



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

El REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07, distingue entre distintos tipos de situaciones.

De aplicación general a alumbrados del entorno portuario puede hablarse de:

### 5.5.1. Alumbrado funcional

Se definen como tales las instalaciones de alumbrado vial de autopistas, autovías, carreteras y vías urbanas. En este apartado se pueden englobar los viales portuarios en condiciones de operación, con tráfico intenso y de velocidad alta-moderada.

Sus principales prerrogativas son:

- Ofrece seguridad al tráfico rodado: siendo vital para la prevención de accidentes y pérdidas de vidas (iluminación de carretera, paneles informativos o LEDs).
- Ofrece seguridad al tráfico peatonal: previene atropellos.
- Ofrece confianza en la actividad nocturna.
- Evita actividades delictivas.

Tabla 2.3.6 Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional

| Iluminancia media en servicio proyectada (lux) | Eficiencia energética mínima ($m^2 \cdot lux/W$) |
|---|---|
| **≥ 30** | 22 |
| **25** | 20 |
| **20** | 17,5 |
| **15** | 15 |
| **10** | 12 |
| **≤ 7,5** | 9,5 |

### 5.5.2. Alumbrado ambiental

Es el que se ejecuta generalmente sobre soportes de baja altura (3-5 m) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, vías de velocidad limitada, etc. En este apartado se pueden englobar los viales portuarios de tráfico de baja velocidad y vías peatonales.

Sus principales prerrogativas son:



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Acompaña a la actividad de ocio nocturna aumentado el horario de disfrute de las áreas lúdicas.
- Aumenta la sensación de comodidad y bienestar, aportando valor a estas áreas.
- Ofrece poder de atracción hacia estas áreas.
- Aporta diseño como valor añadido al entorno nocturno y diurno.

Como consecuencia, parece evidente la necesidad de que un buen alumbrado aporte los beneficios descritos para cada área en concreto y procure un eficaz consumo energético, mínimo impacto ambiental y una aceptable inversión.

Para conseguir este "buen alumbrado" se deberían analizar, y buscar su equilibrio, entre los diferentes aspectos que influyen en el diseño de las instalaciones de alumbrado.

Tabla 2.3.7 Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental

| Iluminancia media en servicio proyectada (lux) | Eficiencia energética mínima (m2 ·lux/W) |
|---|---|
| **≥ 20** | 9 |
| **15** | 17,50 |
| **10** | 6 |
| **7,5** | 5 |
| **≤ 5** | 3,5 |

Para estas situaciones, las tablas 2.3.6 y 2.3.7 ilustran los valores de eficiencia requeridos. Los niveles de iluminancia a mantener (iluminancia media en servicio proyectada) dependen del caso concreto del espacio a iluminar, por ejemplo, varían en función del tipo de zona (urbana, residencial, etc.) o la intensidad del tráfico según la ITC EA-02 que se aconseja consultar para cada caso concreto. No obstante, para el caso específico de lugares de trabajo en exteriores es de aplicación la norma UNE-EN 12464-2.

Tabla 2.3.9 Valores de eficiencia energética de referencia en instalaciones de alumbrado vial funcional

| Iluminancia media en servicio proyectada (lux) | Eficiencia energética de referencia (m2 ·lux/W) |
|---|---|
| **≥ 30** | 32 |



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | |
|---|---|
| **25** | 29 |
| **20** | 28 |
| **15** | 23 |
| **10** | 18 |
| **≤ 7,5** | 14 |

Tabla 2.3.10 Valores de eficiencia energética de referencia en instalaciones de alumbrado vial ambiental.

| Iluminancia media en servicio proyectada (lux) | Eficiencia energética de referencia (m2 ·lux/W) |
|---|---|
| **≥ 20** | 13 |
| **15** | 11 |
| **10** | 9 |
| **7,5** | 7 |
| **≤ 5** | 5 |

Cabe destacar que este reglamento no es de aplicación a ciertas instalaciones propias del entorno portuario como faros, balizas y señales marítimas.

Es de grande importancia que según las indicaciones de la *Guía de Gestión Energética de Puertos (Puertos del Estado, Ministerio de Fomento)*, se considerará en general el alumbrado vial de tipo ambiental.

## 5.6. Estudio de alumbrado exterior en instalaciones portuarias

Según la normativa europea *EN 12464-2:2014. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores,* se tendrán que cumplir unos requisitos de iluminación en las distintas áreas, tareas y actividades que se recogen.

Concretamente, para puertos, según el área, tarea o actividad; los parámetros son los siguientes:



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| Nº ref. | Tipo de área, tarea o actividad | Em | U0 | RGL | Ra |
|---|---|---|---|---|---|
| **5.1.1** | Aceras reservadas exclusivamente para peatones | 5 | 0,25 | 50 | 20 |
| **5.1.2** | Áreas de tráfico para vehículos que se desplazan lentamente (máx.. 10 KM/h), como las bicicletas, camiones y excavadoras | 10 | 0,40 | 50 | 20 |
| **5.1.3** | Trafico de regular de vehículos (máx.. 40 KM/h) | 20 | 0,40 | 50 | 20 |
| **5.1.4** | Pasos de peatones, puntos de giro, de carga y descarga de vehículos | 50 | 0,40 | 50 | 20 |
| **5.1.5** | Limpieza y servicio | 50 | 0,25 | 50 | 20 |

*Tabla 5.1 – EN 12464-2:2014*

| Nº ref. | Tipo de área, tarea o actividad | Em | U0 | RGL | Ra |
|---|---|---|---|---|---|
| **5.4.1** | Muelles de espera en canales y esclusas | 10 | 0,25 | 50 | 20 |
| **5.4.2** | Pasarelas y pasos exclusivos para peatones | 10 | 0,25 | 50 | 20 |
| **5.4.3** | Áreas de control y estabilización de esclusas | 20 | 0,25 | 55 | 20 |
| **5.4.4** | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 30 | 0,25 | 55 | 20 |
| **5.4.5** | Áreas de pasajeros en puertos de pasajeros | 50 | 0,40 | 50 | 20 |
| **5.4.6** | Conexiones de mangueras, tubos y cabos | 50 | 0,40 | 50 | 20 |
| **5.4.7** | Partes peligrosas de aceras y vías de acceso | 50 | 0,40 | 45 | 20 |

*Tabla 5.4 – EN 12464-2:2014*

Donde:

$\bar{E}_m$ es la iluminancia mantenida en la superficie de referencia.

$U_o$ es la uniformidad mínima de iluminancia sobre la superficie de referencia.

$R_{GL}$ es el límite del Índice de Deslumbramiento cuando sea aplicable a la situación.

$R_a$ es el índice de rendimiento de colores mínimos.

Al mismo tiempo, la *Guía de Gestión Energética de Puertos (Puertos del Estado, Ministerio de Fomento)*, sigue como base el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07, aprobados mediante el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.

Dicha norma establece los niveles de iluminación mostrados en la tabla 2.3.8 según áreas y actividades.

| TIPO DE ÁREA, TAREA O ACTIVIDAD | Iluminancia (lux) |
|---|---|
| **Aceras reservadas exclusivamente para peatones** | 5 |



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | |
|---|---|
| **Muelles de espera en canales y esclusas** | 10 |
| **Áreas de tráfico para vehículos que se desplazan lentamente (máx. 10 km/h) como camiones y excavadoras** | 10 |
| **Tráfico regular de vehículos (máx. 40 km/h)** | 20 |
| **Áreas de control y estabilización de esclusas** | 20 |
| **Manipulación, carga y descarga de mercancías** | 30 |
| **Áreas de pasajeros en puertos de pasajeros** | 50 |
| **Conexiones de mangueras, tubos y cabos** | 50 |
| **Pasos de peatones, puntos de giro, de carga y descarga de vehículos** | 50 |
| **Partes peligrosas de aceras y vías de acceso** | 50 |

*Tabla 2.3.8 Requisitos de iluminación exterior en áreas de circulación general en lugares de trabajo en exteriores, canales, esclusas y puertos*

Se tomarán los parámetros indicados en la Tabla 2.3.8 de la *Guía de Gestión Energética de Puertos (Puertos del Estado, Ministerio de Fomento)*, como referencia en la comprobación de los valores obtenidos en esta auditoría, para las zonas de carácter y uso portuario. Aunque por su mayor exigencia, en casos particulares y previa justificación, se podrán respetar los límites impuestos en las tablas 5.1 y 5.4 de la *UNE 12646-2:2014.*
Para las otras zonas y vías ambientales y funcionales, no propias características de un puerto, se hará referencia directa a los parámetros del *RD 1890/2008*, de 14 de noviembre.

Al mismo tiempo, tal y como recoge el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y su instrucciones técnicas complementarias, de obligado cumplimiento en todas las instalaciones de alumbrado exterior, se comprobará el estado de las instalaciones, como si se fueran a realizar unas Inspecciones Técnicas Periódicas Reglamentarias tanto en instalaciones existentes como nuevas, antes de la puesta en servicio, y con la periodicidad que se determinen.

Estas inspecciones las llevan a cabo agentes que cuenten con la condición de Organismos de Control según lo establecido en el Real Decreto 2.200/1995.

Se realizará la inspección de todos los centros de mando del puerto de Alcudia, así como del resto de componentes de la instalación de alumbrado público exterior. Como indicado, la adecuación a normativa implica el cumplimiento principalmente de la siguiente normativa:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Tras las posibles mejoras energéticas, se producirá una reducción del consumo y un mantenimiento, al menos, de los niveles lumínicos actuales o mejorándolos, ya que tanto las luminarias a instalar como las nuevas lámparas dispondrán de mayor eficiencia lumínica y energética, pero es preciso



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

destacar el grado de cumplimiento de la normativa de aplicación para los centros de mando afectados por las reformas, que al ser consideradas de importancia, serán de aplicación.

En algunos casos, se planteará la sustitución de los cuadros de mando existentes por otros nuevos, ya que no cumplen normativa de seguridad principalmente. Además de la actuación sobre las luminarias y circuitos descrita en la auditoria, se acometerá la ampliación/reforma de los cuadros de mando descritos en este capítulo para adaptarlos a las nuevas necesidades del Cuadro de Protección Eléctrico y Control del Alumbrado Público Exterior.

Los nuevos cuadros se situarán donde se encuentran los existentes o en el entorno cercano, según están indicados en los planos, se instalará el equipo de medida mediante una Caja de Protección y Medida, tipo CPM-2 y el cuadro de maniobra y protección del alumbrado, con unas dimensiones especificas; todo ello a definir en proyecto. También se estudiará la posibilidad de unificación de diferentes centros de mando.

El centro de mando, como mínimo, dispondrá de sus elementos contenidos en un armario de poliéster reforzado con pletinas metálicas, tendrá ventilación por convección mediante rejillas colocadas en la parte inferior y superior.

Sobre placas de poliéster prensado con fibra de vidrio autoextinguible de 6 mm. de espesor se colocarán los nuevos elementos eléctricos indicados en el esquema unifilar que se describirá en el proyecto de la instalación (fuera del alcance del presente estudio) así como el regulador de flujo con 8 salidas (2 de ellas vacías para futuras ampliaciones) siempre que se haya planteado su instalación en ese centro de mando. Hace falta comentar que los reguladores de flujo necesitan un mantenimiento y un control de funcionamiento constante para asegurar las prestaciones y servicio previsto.

Todos los elementos irán rotulados con rótulos indelebles de formica grabada o similar.

Tanto el montaje de la farolas a los dados de hormigón de sus cimentaciones como las fijaciones de las luminarias de paread a instalar, se realizarán mediante fijación estándar según el fabricante, que aportará las plantillas para su correcto replanteo tanto para los pernos de anclaje como para las placas de fijación.

Para una correcta reforma de la instalación de alumbrado público, se analizarán los parámetros como la uniformidad, la luminosidad y cualquier otra consideración recogida en el Reglamento de eficiencia energética, los cuales se detallan en el anexo de cálculos y simulaciones lumínicas y cumplirán lo indicado en el *R.D. 1890/2008, Guía de Gestión Energética de Puertos (Puertos del Estado, Ministerio de Fomento)* y la *UNE 12646-2:2014*, según proceda.

Es importante precisar que no solamente se deberán alcanzar los niveles exigidos en la normativa que proceda, si no tampoco exceder de más de un 20% tales valores, así como se indica en la ITC-EA-02 del R.D. 1890/2008: *"Los niveles máximos de luminancia o de iluminancia media de las instalaciones de alumbrado descritas a continuación no podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos en la presente ITC. Estos niveles medios de referencia están basados en las normas de la serie UNE-EN 13201 "Iluminación de carreteras", y no tendrán la consideración de valores mínimos obligatorios, pues quedan fuera de los objetivos de este Reglamento."*

Tras la inspección realizada, se resumirán los datos más significativos para la adecuación normativa de cada centro de mando, donde se encontrará para cada uno de ellos una revisión del estado del mismo y de las luminarias a las que da servicio.

Se procederá a una inspección de las instalaciones aplicando los criterios para la clasificación de defectos: muy grave, grave o leve; recogiendo datos de identificación de la instalación, relación de defectos, calificación según estos como: favorable, condicionada o negativa.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Para poder obtener el certificado correspondiente de correcta y favorable inspección por parte de un organismo de control autorizado, se deberá proceder a una adecuación, si procede la necesidad, de las instalaciones a normativa vigente, que se deberá realizar en la ejecución de los proyecto de reforma correspondientes.

Por tanto, no es tan importante el conocimiento de su calificación, que a todos los efectos no es un dato identificativo de lo eficiente que es una instalación y que de hecho puede dar lugar a confusiones, sino que se deberá prestar especial atención a las indicaciones marcadas y a las MEDIDAS DE MEJORA que se proponen en el apartado de su mismo nombre, a fin de mejorar la eficiencia energética hasta los niveles permitidos por el reglamento.

## 5.7. Estudio de calificación energética

El Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, y en su defecto la Guía de Gestión Energética de Puertos, aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias, y supone un importante hito en el campo de la eficiencia energética de los desarrollos urbanos.

Este RD surge como consecuencia de la elaboración de la estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4), con el fin no sólo de disminuir la emisión de gases de efecto invernadero asociados, sino de también minimizar la factura energética.

Su ámbito de aplicación son las instalaciones de alumbrado exterior general; y resulta de aplicación a las nuevas instalaciones, a aquellas que vayan a ser objeto de modificación o ampliación que afecte a más del 50% de la potencia o luminarias instaladas y a aquellas instalaciones existentes en las cuales la administración lo considere necesario, (vistos los resultados de un estudio de eficiencia energética).

Entre otras cosas:

- Se definen los requisitos mínimos de eficiencia energética
- La necesidad de calificar energéticamente una instalación de alumbrado.
- Se definen los niveles de iluminación necesarios según los distintos tipos de viales, así como para casos especiales: alumbrado ornamental, alumbrado para vigilancia y seguridad nocturna, alumbrado de señales y anuncios luminosos, alumbrado festivo y navideño,…
- Se establecen especificaciones relativas a la documentación técnica y memoria del proyecto de la instalación de alumbrado exterior.
- Se especifican unas especificaciones relativas a las verificaciones e inspecciones de la instalación
- Se indica la necesidad de contemplar el mantenimiento como parámetro para considerar la eficiencia energética de la instalación

A continuación se resumen algunas de las pautas dadas en dicho Reglamento para valorar la eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior.

El Reglamento define la Eficiencia Energética de una Instalación (Ɛ) como:



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

$$\varepsilon = \frac{\text{Superficie iluminada} \cdot \text{Iluminancia media mantenida}}{\text{Potencia instalada}}$$

Dicha magnitud se mide en lux·m2 /W. El aparato de medida para poder calcular este índice es el luxómetro, que permite conocer la iluminancia media mantenida.

La identificación y clasificación de las vías es el primer paso para la realización del análisis del alumbrado ya que será lo que nos indique las necesidades del mismo dependiendo de la funcionalidad de la misma:

**Tabla 1 – Clasificación de las vías**

| Clasificación | Tipo de vía | Velocidad del tráfico rodado (km/h) |
|---|---|---|
| A | de alta velocidad | v > 60 |
| B | de moderada velocidad | 30 < v ≤ 60 |
| C | carriles bici | -- |
| D | de baja velocidad | 5 < v ≤ 30 |
| E | vías peatonales | v ≤ 5 |

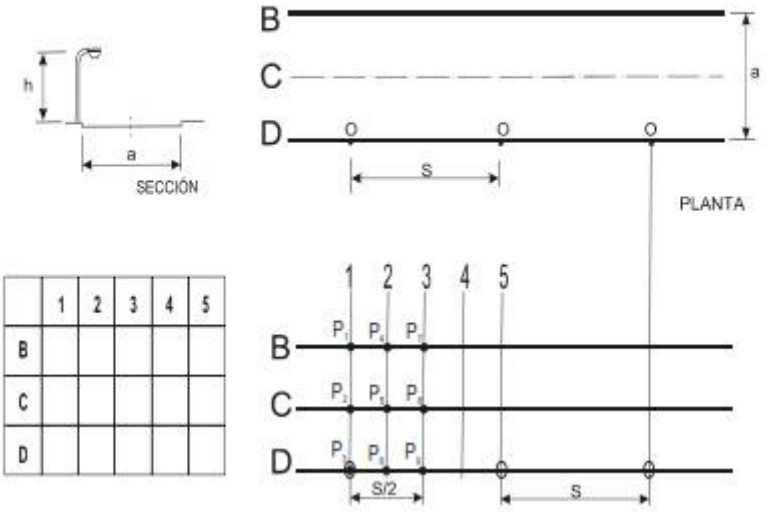
Según la ITC- EA-07 del meritado reglamento se puede determinar la iluminancia media y uniformidades mediante el método de los nueve puntos.

El método denominado de los "nueve puntos" permite determinar de forma simplificada, la iluminancia media (Em), así como también las uniformidades media (Um) y general (Ug).

A partir de la medición de la iluminancia en quince puntos de la calzada, se determinará la iluminancia media horizontal (Em) mediante una media ponderada, de acuerdo con el denominado método de los “nueve puntos”.

Mediante el luxómetro se mide la iluminancia ºen los quince puntos resultantes de la intersección de las abscisas B, C, D, con las ordenadas 1, 2, 3, 4 y 5, de la siguiente figura.

**Fig. 6 - Determinación de la iluminancia media y uniformidades mediante el método de los nueve puntos.**




Teniendo en cuenta una eventual inclinación de las luminarias hacia un lado u otro, se debe adoptar como medida real de la iluminancia en el punto teórico P1 la media aritmética de las medidas obtenidas en los puntos B1 y B5 y así sucesivamente, tal y como consta en la tabla que se adjunta más adelante.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

La iluminancia media es la siguiente:

$$E_m = \frac{E_1 + 2E_2 + E_3 + 2E_4 + 4E_5 + 2E_6 + E_7 + 2E_8 + E_9}{16}$$

Donde:

$E_1$ = (B1 + B5) /2
$E_2$ = (C1 + C5) /2
$E_3$ = (D1 + D5) /2
$E_4$ = (B2 + B4) /2
$E_5$ = (C2 + C4) /2
$E_6$ = (D2 + D4) /2
$E_7$ = B3
$E_8$ = C3
$E_9$ =D3

La uniformidad media (Um) de iluminancia es el cociente entre el valor mínimo de las iluminancias Ei calculadas anteriormente y la iluminancia media (Em).

La uniformidad general o extrema (Ug) se calcula dividiendo el valor mínimo de las iluminancias Ei entre el valor máximo de dichas iluminancias.

La definición de eficiencia energética según el RD 1890/2008 es la siguiente:

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} \quad \left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$$

siendo:
$\varepsilon$ = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ($m^2 \cdot lux/W$)
P = potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W);
S = superficie iluminada ($m^2$);
$E_m$ = iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux);

Y los pasos a seguir para el cálculo de la calificación o etiqueta energética:

Índice de Eficiencia Energética: $I\varepsilon = \varepsilon / \varepsilon R$, siendo:

$\varepsilon R$, valor de referencia para cada tipología de alumbrado y nivel de iluminación

Índice de Consumo Energético: ICE = 1/ $I\varepsilon$

Las etiquetas energéticas se definen por los valores obtenidos del ICE según unos intervalos establecidos reglamentariamente.



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

**Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia**

| Alumbrado vial funcional | | Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado | |
|---|---|---|---|
| Iluminancia media en servicio proyectada $E_m$ (lux) | Eficiencia energética de referencia $\varepsilon_R$ $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$ | Iluminancia media en servicio proyectada $E_m$ (lux) | Eficiencia energética de referencia $\varepsilon_R$ $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$ |
| ≥ 30 | 32 | -- | -- |
| 25 | 29 | -- | -- |
| 20 | 26 | ≥ 20 | 13 |
| 15 | 23 | 15 | 11 |
| 10 | 18 | 10 | 9 |
| ≤ 7,5 | 14 | 7,5 | 7 |
| -- | -- | ≤ 5 | 5 |
| Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal | | | |

**Tabla 4 – Calificación energética de una instalación de alumbrado.**

| Calificación Energética | Índice de consumo energético | Índice de Eficiencia Energética |
|---|---|---|
| A | ICE < 0,91 | $I_\varepsilon$ > 1,1 |
| B | 0,91 ≤ ICE < 1,09 | 1,1 ≥ $I_\varepsilon$ > 0,92 |
| C | 1,09 ≤ ICE < 1,35 | 0,92 ≥ $I_\varepsilon$ > 0,74 |
| D | 1,35 ≤ ICE < 1,79 | 0,74 ≥ $I_\varepsilon$ > 0,56 |
| E | 1,79 ≤ ICE < 2,63 | 0,56 ≥ $I_\varepsilon$ > 0,38 |
| F | 2,63 ≤ ICE < 5,00 | 0,38 ≥ $I_\varepsilon$ > 0,20 |
| G | ICE ≥ 5,00 | $I_\varepsilon$ ≤ 0,20 |

Con estos datos se obtiene la calificación energética de la instalación por zonas o por calles.

No obstante, la importancia de este reglamento radica en la verificación de la normativa, dónde se comprobará, según el tipo de vía y la clase de alumbrado correspondiente:

- **Si supera niveles máximos de iluminancia** *(Tablas 6, 7, 8 y 9 del ITC-EA-04 del RD)*
- **Si alcanza nivel de uniformidad mínima** *(Tablas 6, 7, 8 y 9 9 del ITC-EA-04 del RD)*
- **Si alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación** *(Tablas 1 y 2 del ITC-EA-01 del RD)*



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

**Tabla 6 – Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B**

| Clase de Alumbrado | Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas | | | Deslumbramiento Perturbador | Iluminación de alrededores |
|---|---|---|---|---|---|
| | Luminancia [4] Media $L_m$ (cd/m²)[1] | Uniformidad Global $U_o$ *[mínima]* | Uniformidad Longitudinal $U$ *[mínima]* | Incremento Umbral *TI* (%)[2] *[máximo]* | Relación Entorno *SR* [3] *[mínima]* |
| ME1 | 2,00 | 0,40 | 0,70 | 10 | 0,50 |
| ME2 | 1,50 | 0,40 | 0,70 | 10 | 0,50 |
| ME3a | 1,00 | 0,40 | 0,70 | 15 | 0,50 |
| ME3b | 1,00 | 0,40 | 0,60 | 15 | 0,50 |
| ME3c | 1,00 | 0,40 | 0,50 | 15 | 0,50 |
| ME4a | 0,75 | 0,40 | 0,60 | 15 | 0,50 |
| ME4b | 0,75 | 0,40 | 0,50 | 15 | 0,50 |
| ME5 | 0,50 | 0,35 | 0,40 | 15 | 0,50 |
| ME6 | 0,30 | 0,35 | 0,40 | 15 | Sin requisitos |

*[1] Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ($f_m$) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.*

*[2] Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).*

*[3] La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.*

*[4] Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.*

**Tabla 7 – Series MEW de clase de alumbrado para viales húmedos tipos A y B**

| Clase de Alumbrado | Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas y húmedas | | | | Deslumbramiento Perturbador | Iluminación de alrededores |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Calzada seca | | | Calzada húmeda | | |
| | Luminancia [5] Media $L_m$ (cd/m²)[1] | Uniformidad Global $U_o$ *[mínima]* | Uniformidad Longitudinal $U$[2] *[mínima]* | Uniformidad Global $U_o$ *[mínima]* | Incremento Umbral *TI* (%) [3] *[máximo]* | Relación Entorno *SR* [4] *[mínima]* |
| MEW1 | 2,00 | 0,40 | 0, 60 | 0,15 | 10 | 0,50 |
| MEW2 | 1,50 | 0,40 | 0, 60 | 0,15 | 10 | 0,50 |
| MEW3 | 1,00 | 0,40 | 0, 60 | 0,15 | 15 | 0,50 |
| MEW4 | 0,75 | 0,40 | Sin requisitos | 0,15 | 15 | 0,50 |
| MEW5 | 0,50 | 0,35 | Sin requisitos | 0,15 | 15 | 0,50 |

*[1] ) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ($f_m$) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.*

*[2] Este criterio es voluntario pero puede utilizarse, por ejemplo, en autopistas, autovías y carreteras de calzada única de doble sentido de circulación y accesos limitados.*

*[3] Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI)*

*[4] La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan áreas contiguas a la calzada con sus propios requerimientos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico recomendándose a ser posible 5 m de anchura.*

*[5] Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.*



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

**Tabla 8 – Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E**

| Clase de Alumbrado(1) | Iluminancia horizontal en el área de la calzada | |
|---|---|---|
| | Iluminancia Media $E_m$ (lux)(1) | Iluminancia mínima $E_{min}$ (lux)(1) |
| S1 | 15 | 5 |
| S2 | 10 | 3 |
| S3 | 7,5 | 1,5 |
| S4 | 5 | 1 |

*(1) ) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ($f_m$) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.*

Que serán los datos que nos indiquen **si cumple o no con el RD 1890/2008**.

**Como apoyo a las medidas tomadas in situ por el método de los nueve puntos se adjunta el ANEXO: SIMULACIONES DIALUX.**

# 6. Actuaciones energéticas en alumbrado exterior

Una vez finalizado el proceso de análisis de la situación y recogida de datos se procede a elaborar y presentar algunas propuestas con el fin de conseguir el ahorro y la eficiencia energética, marcados como objetivo.

Es posible hacer una distinción o clasificación de medidas según se actúe sobre uno u otro elemento de los que conforman un sistema de alumbrado exterior. Con ello facilitaremos la propuesta de alternativas ya que nos enfrentamos a los problemas de forma fragmentada y parcial, para que al final, obtengamos una solución global fruto de la suma de medidas o combinación de éstas.

Existe la posibilidad de poder realizar diferentes actuaciones en alumbrado exterior, para poder mejorar y optimizar la eficiencia energética global; estas medidas pueden ser generales como específicas de una sola luminaria.

Algunas de las posibles actuaciones son:

- Actuaciones sobre tipología de lámparas
- Actuaciones sobre los equipos auxiliares. Aplicación de sistemas de reducción de flujo
- Aplicación de sistemas de gestión de centros de mando
- Actuaciones sobre las luminarias: diseño lumínico, eficiencia, contaminación lumínica
- Aplicación de sistemas de gestión de centros de mando
- Actuaciones especiales en cada punto de luz
-

## 6.1. Actuaciones sobre tipología de lámparas

Debido al estado de las instalaciones, no procede la sustitución de las solas lámparas, ya que las luminarias actuales no permiten un cambio de tecnología de las lámparas. Por eso se procederá a la sustitución completa de las luminarias.



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 6.2. Actuaciones sobre los equipos auxiliares. Aplicación de sistemas de reducción de flujo

Una práctica habitual en el alumbrado exterior, es el apagado de la "media noche", consistente en apagar entre el 25-50% de las lámparas del alumbrado a partir de una determinada hora por considerarse que de ahí en adelante no son tan exigentes las necesidades lumínicas. Esta solución está actualmente prohibida por la normativa vigente.

No cabe duda que esta práctica no puede ser aceptable en lo que se refiere a instalaciones portuarias.

Sin duda alguna, esta es una práctica que si algo hace es ahorrar energía, ya que no se consume, pero no es una medida eficiente, sobre todo si tenemos en cuenta que existen en el mercado a nuestra disposición numerosas alternativas para conseguir ahorros de un modo eficiente y consiguiendo, incluso, aumentos en los niveles respecto a los que se tienen con media noche. Estas medidas consisten en la reducción de flujo luminoso a partir de una hora en que el tránsito de vehículos y peatonal se reduzca. En este caso se aceptan niveles de iluminación menores, puesto que las necesidades se relacionan con el mantenimiento de un nivel mínimo por cuestiones de seguridad.

Para conseguir este efecto de reducción de flujo se acude a los equipos reductores, que pueden actuar sobre puntos individuales o sobre la totalidad de un circuito.

Con estos equipos se consigue mejorar la vida útil de las lámparas y equipos auxiliares, puesto que se estabilizan los niveles de tensión, además de corregir el factor de potencia, lo que se traduce en un efecto de ahorro de costes al eliminar las penalizaciones por consumo de energía reactiva, si existieran.

### 6.2.1. Instalación de balasto electrónico bipotencia o de hasta siete niveles

Las funciones de estos equipos engloban:

- Arrancador (encendido de la lámpara)
- Estabilizador de tensión
- Corrección del flujo de potencia
- Modo reducido de potencia

Los equipos se instalan en interior en aquellas luminarias sobre columna, en el receptáculo existente para tal fin, siempre que tenga asegurada una estanqueidad de IP 55, con especial atención a aquellos elementos que se sitúen, así como en los casos de puertos, en zona marítima. En el caso de luminarias murales en las que no sea factible dicha operación se instalará adosado a la misma superficie que la propia luminaria, a la distancia menor posible, en un receptáculo diseñado a tal fin con grado de protección IP 55.

Las ventajas de este tipo de equipos son: su menor coste de inversión para un número reducido de luminarias, frente a otras soluciones, y su idoneidad para circuitos de alumbrado donde existan niveles bajos de tensión, ya que no se produce el apagado en finales de línea.

### 6.2.2. Instalación de reductor de flujo en cabecera

Estos equipos consiguen mantener la tensión de alimentación de las lámparas en un valor fijo, independientemente del valor instantáneo que presente la red, por lo que al eliminar las fluctuaciones se incide directamente sobre el alargamiento de la vida útil de las lámparas.

Al mantener los niveles de tensión fijos, también se evitan los sobreconsumos derivados de elevaciones periódicas de la tensión, lo que ocurre habitualmente en horario nocturno, cuando la



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

demanda general de energía eléctrica cae. Los reguladores de flujo necesitan un mantenimiento y un control de funcionamiento constante para asegurar las prestaciones y servicio previsto.

Incluyen sistema de compensación de energía reactiva, por lo que se evitan las penalizaciones en la facturación por este concepto.

Estos equipos están especialmente indicados en cuadros de alumbrado de tamaño medio o grande, por su facilidad de instalación, frente a la solución de regulación individual. No obstante, en aquellos cuadros donde se registre una caída de tensión importante en el final de línea, no están aconsejados.

Una ventaja adicional de estos equipos es la posibilidad de programación de sus parámetros de funcionamiento, además de contar con un sistema de by-pass, que permite su desactivación en caso de avería, por lo que no se interrumpe el servicio del cuadro de alumbrado.

Esta solución se propondría en aquellos cuadros que por el número de lámparas que de él depende hacen más viable económicamente esta opción, resultando la inversión menor que aplicando reductores punto a punto; aunque no es aconsejable su ejecución.

## 6.3. Aplicación de sistemas de gestión de centros de mando

Aunque cada vez con menos frecuencia, aún existen cuadros cuyo arranque o paro se hace de forma manual con toda la problemática que lleva asociado. Por ello es conveniente que tal función sea automática en la medida de lo posible. La instalación de dispositivos en el centro de mando puede llevarla a cabo con mayor o menor rigurosidad en función del sistema seleccionado.

Algunas de las posibles opciones se describen a continuación:

### 6.3.1. Interruptores crepusculares (LDR)

Se trata de células fotoeléctricas que al hacerse de noche manda una señal eléctrica arrancando el cuadro de alumbrado, consiguiendo así que esta función se haga de forma autónoma. Esta solución no se puede proyectar para instalaciones de más de 5 KW de potencia, según indicad en normativa vigente.

A falta de otra, esta medida resulta práctica, si bien es verdad que está sujeta a una serie de condicionantes, algunos de carácter técnico y otros no tanto. Así, hay que prestar atención a su ubicación, de forma que de hacerlo en zonas donde se producen sombreamientos con anterioridad a la puesta del sol o puntuales, éstos darán lugar a que el cuadro se encienda en situaciones en las que no debe ser así.

Como estos sistemas a lo que responden es, a una señal lumínica, se han dado casos de meteorología adversa que, como consecuencia de estar muy nublado y oscurecerse el cielo, el interruptor crepuscular ha activado el cuadro durante periodos diurnos. Algunos, incorporan mecanismos para ajustar la sensibilidad de la célula y no incurrir en tales defectos, o cuanto menos minimizarlos.

Otro inconveniente que presentan es que el material que recubre la célula se degrada con el tiempo, de modo que las características del interruptor se ven mermadas, produciéndose arranques o paros del centro de mando con desfase en uno u otro sentido.

En general no se propondrá esta posible solución.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 6.3.2. Relojes analógicos

Ascendiendo en la escala de sofisticación de los sistemas de encendido o apagado automático de los cuadros de alumbrado público nos encontramos con los relojes analógicos. Básicamente de trata un reloj que dispone de una serie de pestañas, una por hora y cada media hora, que al ser presionada y hundidas, al pasar por ellas se activa, activando a su vez el centro de mando.

En general no se propondrá esta posible solución.

### 6.3.3. Relojes astronómicos

Este elemento de mando es un reloj digital, con programación interna tal que establece automáticamente las horas del orto y el ocaso de la ubicación donde se encuentre, a partir de los datos de longitud y latitud.

Así, en cada día del año, se puede programar la activación del alumbrado con un cierto retraso o adelanto respecto a la hora de la puesta del sol, y de la misma forma, programar el apagado unos minutos antes o después del amanecer.



De esta forma se optimiza al máximo el tiempo de funcionamiento del alumbrado público, sin necesidad de corregir el horario y reduciendo el mantenimiento.

Según el modelo, es posible modificar la programación en determinadas fechas, lo que resulta de utilidad en festividades o días señalados, donde interesa modificar la pauta de funcionamiento del alumbrado público.

Las principales ventajas sobre una célula fotosensible son:

- No se producen encendidos accidentales por sombras ocasionales.
- No se degradan con el paso del tiempo.
- Permiten cierta programación.

### 6.3.4. Telegestión

La telegestión aplicada al ámbito del alumbrado exterior en particular supone una excelente mejora de las instalaciones. Se trata sistemas que permiten la gestión y control de los centros de mando a distancia. Entre las ventajas más evidentes que presenta está el que cualquier operación se produzca de forma instantánea, con las ventajas derivadas que se obtienen. Así, en todo momento se sabrá el estado del cuadro, si está encendido o apagado, se tiene avería, que ha ocasionado tal avería, etc. igualmente se puede proceder a actuar sobre cualquier elemento de la instalación cuando se desee.

En contraposición, existen una serie de inconvenientes que hacen que sea una solución poco adoptada y es el coste de la instalación, que cada vez es menor; el coste de mantenimiento es reducido, mientras que lo más importante es poder disponer di técnicos calificados que puedan seguir, gestionar y aprovechar las ventajas del sistema.

## 6.4. Actuaciones sobre las luminarias: diseño lumínico, eficiencia, contaminación lumínica

Como sobre cualquier otro elemento de los que constituye el alumbrado exterior de instalaciones portuarias, es posible actuar también sobre las luminarias en su calidad de elemento portante de



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

otros y que sus características estarán muy estrechamente relacionadas con la calidad de la luz que desde ella se proyecte.

Es posible encontrar instaladas luminarias que presentan deficiencias, bien por su forma bien por el estado en el que se encuentran. Así, se pueden ver luminarias tipo brazo con cierta antigüedad, con una óptica totalmente ineficiente y/o focos tipos proyectores con pasada vida útil o directamente lámparas defectuosas.





## 6.5. Actuaciones especiales en cada punto de luz

### 6.5.1. Introducción lámpara tipo LED

La tecnología de LED comenzó a aplicarse en balizas, donde la sustitución de las lámparas incandescentes tradicionales por LED, produce varios beneficios.

Un diodo electroluminiscente (LED) consiste en un dispositivo electrónico que emite luz monocromática (un solo color) cuando pasa corriente a través de él. Al agruparse suficientes LEDs en una matriz, éstos pueden emitir la cantidad de luz necesaria para reemplazar un halógeno en múltiples aplicaciones como la señalización y la iluminación pública, destacando entre todas su aplicación en alumbrado exterior. De esta forma, se ahorra hasta un 90% del consumo de electricidad y de costes de mantenimiento, debido a la extremadamente larga vida útil de estos elementos (10 años como mínimo).

Debido a su rentabilidad, las lámparas a LED para la señalización luminosa dan la respuesta esperada, puesto que las lámparas de LED utilizan solo 10% de la energía consumida por las lámparas incandescentes, tienen una esperanza de vida 50 veces superior, y por tanto generan importantes ahorros de energía y de mantenimiento, satisfaciendo el objetivo de conseguir una mayor fiabilidad y seguridad pública.

Además, como consecuencia de su bajo consumo, la utilización de los LED puede implicar también ventajas medio ambientales derivadas de una menor emisión de $CO_2$.

Existen cuatro configuraciones o tipologías de led aplicables en iluminación:

- Discreto: Led individual
- Módulos: Varios Leds individuales sobre un circuito impreso
- Luminarias: Constituidas por uno o varios módulos LED



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- LED Retrofit: Lámparas LED para sustitución directa de otras fuentes de luz (halógenas, incand.); necesario comentar que es reducido el número de fabricante que aseguran una garantía suficiente para sus productos.

(La potencia de un LED individual, es de aproximadamente 1,2W)

Los elementos fundamentales para la elección de luminaria led, son:
1. El Chip
2. Driver o Fuente de Alimentación
3. La Placa Base
4. Sistema de Disipación de Calor
5. La Óptica

### 6.5.2. Introducción de Drivers de diferentes niveles.

Un driver es un dispositivo electrónico que regula el flujo de electricidad asegurando que un LED o una serie de LEDs se alimentan siempre con el voltaje y la corriente adecuada independiente de los cambios constantes en las propiedades eléctricas de los LEDs.
Los cambios de temperatura cambian la forma que los semiconductores de los LEDs reaccionan a la electricidad. El driver ajusta el voltaje que suministra a los LEDs para alimentarlo a con una corriente constante. El driver también se ajusta a las continuas fluctuaciones de voltaje de la red eléctrica y evita que los LEDs se vean perjudicados por un exceso de tensión.
Sin un driver adecuado el LEDs se puede sobrecalentar o descontrolar provocando una pérdida de rendimiento o fallo irreparable. La iluminación LED, al contrario que pasa con la iluminación fluorescente o incandescente, las luminarias no se conectan directamente a la corriente eléctrica, sino que lo hacen a través del driver que se ocupa de transformar la tensión adaptándola a las necesidades de la luminaria. Los LEDs trabajan con corriente continua (CC), por lo tanto, si quiere que funcione en una instalación de corriente alterna (CA), se requiere un controlador (driver) que convierta la corriente alterna en corriente continua y que a su vez disminuya el voltaje.

Básicamente los driver LED cumplen dos funciones:
Transforman la corriente. De alterna (CA) a continua (CC)
Adaptan el voltaje de salida a las necesidades del LED. Los LEDs debido a su bajo consumo, funcionan con tensiones muy bajas.



La corriente de salida de una instalación eléctrica supera con creces los miliamperios que necesita un LED para emitir luz. El driver es el encargado de rebajarla sin desperdiciar energía, manteniendo la corriente constante y atenuando la generación de calor. Otro dato muy a tener en cuenta es la sensibilidad que muestran los LED a las alteraciones de corriente. El driver es vital para establecer constante la tensión eléctrica, lo que hace mantener estable el flujo lumínico (intensidad y color) y la temperatura de la luminaria. El calor que genera la luminaria LED es un dato a tener en cuenta, ya que su correcta gestión optimizar la vida útil de la lámpara LED. Del driver depende en gran medida



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

el aprovechamiento de la energía eléctrica consumida por la lámpara LED. Una fuente de alimentación apropiada influye en la eficiencia y la estabilidad de la luminaria. Además, optimizará la vida del LED.

El objetivo de un controlador LED es asegurar cero pérdidas de energía y la posibilidad de poder aprovechar la implantación de driver de diferentes niveles de tensión (hasta 7 niveles), permite poder tener diferentes luminarias trabajando al mismo tiempo con diferentes consumos y diferentes prestaciones lumínicas, según exigencias específicas.

### 6.5.3. Introducción sistema de control punto a punto.

Un sistema de telegestión de control punto a punto de la iluminación exterior se basa en las capacidades de monitorización y adquisición de datos y control de los drivers LED. Esta tecnología permite generar perfiles de iluminación programables en tiempo real, de acuerdo con parámetros como la localización de la luminaria, el calendario o el horario, consiguiendo de este modo un alumbrado flexible, adaptado a las características del entorno y a las necesidades del ciudadano, y que optimiza al mismo tiempo el consumo de energía, con el consiguiente ahorro económico.
Este sistema proporciona al gestor del alumbrado información en tiempo real para el mantenimiento preventivo de las instalaciones, mediante la medida de parámetros relacionados con el propio driver, el módulo LED o la red eléctrica, posibilitando procedimientos de diagnóstico y test y la gestión eficaz de alarmas e incidencias.
La monitorización y control del driver y de cada una de las luminarias se realizan mediante un paquete software propietario, con distintos módulos y aplicaciones, de gestión web, multidispositivos y con diferentes perfiles de usuario, basado en la representación geolocalizada de las luminarias, que permite habilitar diferentes instalaciones y agrupar las luminarias para su gestión según diferentes criterios lógicos (individual, instalación completa, calle, tipo, etc.).
El interfaz de usuario es intuitivo y de fácil manejo, facilitando de este modo a los gestores de las infraestructuras de alumbrado la tarea de la monitorización, reprogramación y mantenimiento de las mismas.

### 6.5.4. Alumbrado ornamental y viario.

La tendencia en alumbrado ornamental es mejorar la eficiencia lumínica, con un respeto máximo a la conservación del ambiente nocturno, evitando la contaminación lumínica del cielo; aunque proceda que aeropuertos y puertos no están directamente sujetos a las limitaciones de las normativas locales y generales vigentes.

La reducción del consumo de energía debe estar en consonancia con el uso estético de este tipo de alumbrado, que no presenta relación alguna con el de tipo viario, donde prima el concepto de eficiencia.

No obstante, se ha generalizado la utilización de lámparas con tecnología de incandescencia y filamentos halógenos, con excelente reproducción cromática pero con baja eficiencia energética.

Las nuevas tecnologías LED encuentran una clara aplicación en la iluminación ornamental: aúnan gran eficiencia energética, buena reproducción cromática y posibilidades de disponer los puntos de luz en diversos formatos (en cornisas, lineales, empotrados, etc.) con resultados estéticos de gran calidad.

El empleo de este tipo de lámparas en combinación con luminarias específicas, reducirá los consumos en un 90 % respecto a los usos tradicionales.



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

# 7. Descripción del documento

La auditoría energética del alumbrado exterior se organiza por centros de mando, que a través de líneas de alimentación, se conectan a los diferentes sistemas de luminarias.

El informe se dividirá en los siguientes apartados principales:

**Estado actual general**

**Inventario y descripción del estado de los centros de mando**

**Cumplimiento de normativa**

**Propuestas de actuación**

**Resumen de las medidas propuestas**

## Estado actual general

Se procederá a un resumen de los consumos energéticos y costes económicos totales; se indicará un listado de centros de mando y luminarias asociadas a cada uno. Se presentará el inventario del número y tipo de lámparas, potencia, estado, circuitos, etc.

## Inventario y descripción del estado de los centros de mando

Para cada centro de mando la estructura del texto será la siguiente:

### Datos generales del centro de mando y del módulo de medida

En el que se describirá el centro de mando analizado, su ubicación, elementos de protección, etc., incluyéndose una galería fotográfica del mismo, una ficha con las características del centro de mando y análisis del estado de cumplimiento de la normativa vigente.



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO





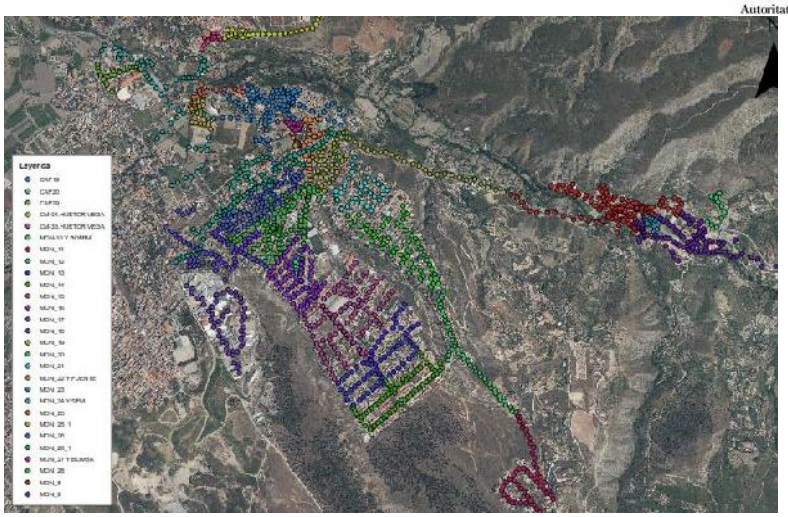
## Ubicación y características de los puntos de luz

En este apartado se indicarán las características técnicas de cada uno de los puntos de luz, su ubicación, así como el sistema de encendido del mismo. En él se incluirán el plano de localización de los puntos de luz y un listado las luminarias asociadas el centro de mando analizado. Se discriminarán las luminarias por circuito, elementos de protección, etc., incluyéndose una galería fotográfica de las mismas, una ficha con las características de las luminarias y análisis del estado de cumplimiento de la normativa vigente.



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO



| CIRCUITO | ZONA | LÁMPARA | POTENCIA (W) | SOPORTE | LUMINARIA | EQ. AUXILIAR | UD | P. TOTAL (W) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | - |

## Consumo energético y económico actual de centro de mando

En este apartado se describirá el estado actual de la facturación eléctrica, tomando en cuenta los datos de facturación facilitados por la correspondiente propiedad. Se indicará el consumo energético y el coste económico asociado al centro de mando. Cuando el consumo asociado a un módulo de medida incluye diferentes suministros, se discriminará el consumo correspondiente al alumbrado exterior.

| CM | Nº SUMINISTRO | Consumo anual (kWh/año) | Pot. Contratada (kW) | Total Pot. Instalada (kW) | Coste Anual (€/año) | Promedio (€/kWh) | Tipo de tarifa | Discriminación horaria |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOJ_1 | 8242158100 | 21.312 | 10,392 | 4,110 | 3.094,50 | 0,1452 | 2.1DHA | Con DH |

| Desde | Hasta | Total Días | Consumo Activa (kWh) | | | Consumo reactiva (kVAr) | | | Consumo total (kWh) | Coste total (€) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P1 | P2 | P3 | P1 | P2 | P3 | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

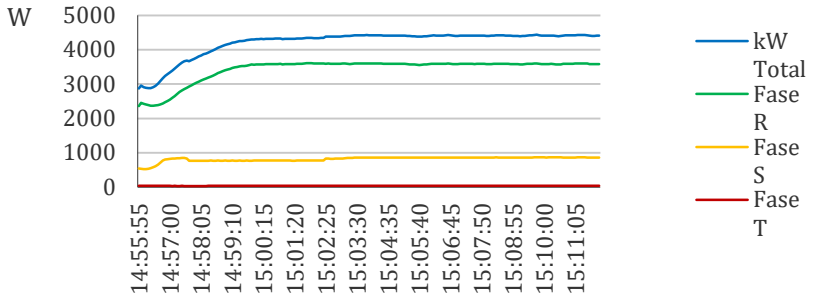
## Mediciones eléctricas y termográficas

Se estudiarán y analizarán los datos obtenidos por el analizador de redes instalado en el centro de mando durante la inspección. Se analizarán las diferentes tensiones entre fases, las intensidades y sus factores de potencias, entre otros parámetros, para poder estudiar la característica curva de carga y observar posibles anomalías en las instalaciones.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Se procederá a estudiar por medio de la cámara termográfica el correcto funcionamiento de los elementos del cuadro del centro de mando, evidenciando posible fallo y/o mal funcionamientos de cableado y uniones.




# Cumplimiento de normativa

Para cada centro de mando la estructura del texto será la siguiente:

## Estado general del cuadro cumplimiento del REBT

Para cada centro de mando se procederá a evaluar el cumplimiento de los diferentes requisitos legales de la normativa vigente, por medio de la inspección visual. Al mismo tiempo se analizará cada circuito y sus luminarias correspondientes, frente a las exigencias de la normativa en vigor.

## Calificación energética

Para cada calle representativa y/o circuito de la instalación en estudio, se procede en realizar la calificación energética, según parámetros indicados en normativa vigente. Además se procederá a presentar una calificación general de la totalidad de las instalaciones, por cada centro de mando.



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008) | | | |
|---|---|---|---|
| Iluminancia media (Em) | | | |
| Uniformidad media (Um) | | Uniformidad general (Ug) | |
| Eficiencia energética, ε (m2*lux/W) | | Índice de Eficiencia Energética (Iε) | |
| ICE | | CALIFICACIÓN ENERGÉTICA | |

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público




| | |
|---|---|
| Instalación | |
| Ubicación | |
| Horario de funcionamiento anuales | |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | |
| Indice de eficiencia energética ($I_ε$) | |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | |
| Uniformidad (%) | |

Tipología de alumbrado vial:

| | |
|---|---|
| Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente: | |
| Supera niveles máximos de iluminancia: | |
| Alcanza nivel de uniformidad mínima: | |
| Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación: | |

Por último se presenta un mapa real, de los valores reales de flujo lumínico, detectados en situ.

## Propuestas de actuación

Para cada centro de mando la estructura del texto será la siguiente:

### Optimización de la facturación.

Se analizará la actual tarifa contratada para cada centro de mando, en función del consumo, la curva de carga y la potencia instalada; en función de la nueva instalación propuesta se evaluaran cambio de la potencia contratada y tarifa horaria.

### Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.

Se procederá a estudiar según el software Dialux el estado actual de las instalaciones, comprobando el cumplimiento de la normativa vigente. Después se procederá en estudiar diferentes posibles sustituciones de las luminarias existentes por medio de introducción de nuevas luminarias de mejor tecnología y menor consumo (preferiblemente tipo LED) y de diferentes fabricantes de primer nivel, como opciones.

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste económico actual (€/año) | Tipo Luminaria | Inversión (€) | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| | | | | | | | | | | |



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### Incorporación de gestión con 5 niveles.

Se estudiará la ventaja en el caso sea necesario, de proyectar la introducción de un sistema de gestión de hasta 5 niveles en cada punto de luz; evaluando los costes de inversión, de mantenimiento y tiempos de amortización previsto en función del ahorro futuro.

### Instalación de equipos de telegestión.

Se estudiará la ventaja en el caso sea necesario, de proyectar la introducción de un sistema de telegestión en los centros de mando, evaluando los costes de inversión, de mantenimiento (personal especializados por asegurar una correcta gestión) y tiempos de amortización previsto en función del ahorro futuro.

### Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.

Por medio de las simulaciones realizadas, se analizará la necesidad de deber introducir, si procede, nuevos puntos de luz para asegurar el cumplimento de las exigencias lumínicas indicadas en normativa.

### Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.

Se analizará la necesidad de adecuar a normativa los centros de mando, incluyendo también la posibilidad de realizar unificaciones entre sí de centros de mando y poder así eliminar costes fijos de suministro.

## Resumen de medidas

Se expondrá un resumen de cada una de las medias propuestas en las que se observarán los ahorros energéticos y económicos llevando a cabo las medidas propuestas de forma conjunta y separada, estableciendo criterios económicos y técnicos de prioridad.

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| **TOTAL** | | | | | | |



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

# Estado actual de la instalación y medidas de mejora

Alumbrado Exterior del Puerto de Alcúdia

Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# Índice

Índice ..... 1
1. Alumbrado exterior ..... 6
1.1. Introducción ..... 6
1.2. Estado actual general ..... 6
2. Inventario y descripción del estado de los centros de mando ..... 17
2.1. Centro de mando CMA-001 ..... 17
2.1.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida ..... 17
2.1.2. Ubicación y características de los puntos de luz. ..... 20
2.1.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando ..... 21
2.1.4. Mediciones eléctricas mediante analizador de redes ..... 23
2.1.5. Mediciones termográficas ..... 26
2.1.6. Cumplimiento de normativa. ..... 28
2.1.7. Calificación energética ..... 40
2.2. Centro de mando CMA-002 ..... 45
2.2.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida ..... 45
2.2.2. Ubicación y características de los puntos de luz. ..... 48
2.2.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando ..... 50
2.2.4. Mediciones eléctricas mediante analizador de redes ..... 51
2.2.5. Mediciones termográficas ..... 55
2.2.6. Cumplimiento de normativa. ..... 58
2.2.7. Calificación energética ..... 67
2.3. Centro de mando CMA-003 ..... 72
2.3.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida ..... 72
2.3.2. Ubicación y características de los puntos de luz. ..... 75
2.3.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando ..... 76
2.3.4. Mediciones eléctricas mediante analizador de redes ..... 78
2.3.5. Mediciones termográficas ..... 81
2.3.6. Cumplimiento de normativa. ..... 82
2.3.7. Calificación energética ..... 91
2.4. Centro de mando CMA-004 ..... 95
2.4.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida ..... 95
2.4.2. Ubicación y características de los puntos de luz. ..... 98
2.4.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando ..... 99



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

2.4.4. Mediciones eléctricas mediante analizador de redes ..... 101
2.4.5. Mediciones termográficas ..... 105
2.4.6. Cumplimiento de normativa. ..... 107
2.4.7. Calificación energética ..... 119
2.5. Centro de mando CMA-004. Subcuadro ..... 123
2.5.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida. ..... 123
2.5.2. Ubicación y características de los puntos de luz. ..... 126
2.5.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando ..... 127
2.5.4. Mediciones eléctricas mediante analizador de redes ..... 128
2.5.5. Mediciones termográficas ..... 132
2.5.6. Cumplimiento de normativa. ..... 133
2.5.7. Calificación energética ..... 142
2.6. Centro de mando CMA-General Muelle ..... 147
2.6.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida. ..... 147
2.6.2. Listado de subcuadros de mando. ..... 150
2.6.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando ..... 150
2.6.4. Mediciones eléctricas mediante analizador de redes ..... 152
2.6.5. Mediciones termográficas ..... 156
2.6.6. Cumplimiento de normativa. ..... 157
2.7. Centro de mando CMA-Est.1 ..... 161
2.7.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida. ..... 161
2.7.2. Ubicación y características de los puntos de luz. ..... 164
2.7.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando ..... 165
2.7.4. Mediciones eléctricas mediante analizador de redes ..... 166
2.7.5. Mediciones termográficas ..... 170
2.7.6. Cumplimiento de normativa. ..... 171
2.7.7. Calificación energética ..... 183
2.8. Centro de mando CMA-Est.2 ..... 188
2.8.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida. ..... 188
2.8.2. Ubicación y características de los puntos de luz. ..... 191
2.8.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando ..... 192
2.8.4. Mediciones eléctricas mediante analizador de redes ..... 193
2.8.5. Mediciones termográficas ..... 197
2.8.6. Cumplimiento de normativa. ..... 198
2.8.7. Calificación energética ..... 204



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

2.9. Centro de mando CMA-Est.Int. ..... 210
2.9.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida. ..... 210
2.9.2. Ubicación y características de los puntos de luz. ..... 213
2.9.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando ..... 214
2.9.4. Cumplimiento de normativa. ..... 216
2.9.5. Calificación energética ..... 221
2.10. Centro de mando CMA-Subcuadro Al.Explanada ..... 224
2.10.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida. ..... 224
2.10.2. Ubicación y características de los puntos de luz. ..... 227
2.10.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando ..... 228
2.10.4. Mediciones termográficas ..... 229
2.10.5. Cumplimiento de normativa. ..... 231
2.10.6. Calificación energética ..... 240
2.11. Centro de mando CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado ..... 245
2.11.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida. ..... 245
2.11.2. Ubicación y características de los puntos de luz. ..... 248
2.11.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando ..... 249
2.11.4. Mediciones termográficas ..... 250
2.11.5. Cumplimiento de normativa. ..... 252
2.11.6. Calificación energética ..... 261
2.12. Centro de mando CMA-Subcuadro AL.Muelle Poniente ..... 265
2.12.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida. ..... 265
2.12.2. Ubicación y características de los puntos de luz. ..... 268
2.12.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando ..... 269
2.12.4. Mediciones termográficas ..... 270
2.12.5. Cumplimiento de normativa. ..... 272
2.12.6. Análisis subcuadro protección luminarias ..... 275
2.12.6.1. Cumplimiento de normativa – CM – Sub alumbrado Torre 4. ..... 276
2.12.6.2. Cumplimiento de normativa – CM – Sub alumbrado Torre 5. ..... 282
2.12.6.3. Cumplimiento de normativa – CM – Sub alumbrado Torre 6. ..... 288
2.12.6.4. Cumplimiento de normativa – CM – Sub alumbrado Torre 7. ..... 294
2.12.7. Calificación energética ..... 300
2.13. Centro de mando CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera ..... 304
2.13.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida. ..... 304
2.13.2. Ubicación y características de los puntos de luz. ..... 307



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

2.13.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando ..... 308
2.13.4. Mediciones termográficas ..... 309
2.13.5. Cumplimiento de normativa. ..... 310
2.13.6. Análisis subcuadro protección luminarias ..... 314
2.13.6.1. Cumplimiento de normativa – CM – Sub alumbrado Torre 1 ..... 315
2.13.6.2. Cumplimiento de normativa – CM – Sub alumbrado Torre 2 ..... 321
2.13.6.3. Cumplimiento de normativa – CM – Sub alumbrado Torre 3 ..... 327
2.13.7. Calificación energética ..... 332
2.14. Centro de mando CMA-Subcuadro Muelle Comercial ..... 337
2.14.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida. ..... 337
2.14.2. Ubicación y características de los puntos de luz. ..... 340
2.14.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando ..... 341
2.14.4. Mediciones termográficas ..... 342
2.14.5. Cumplimiento de normativa. ..... 344
2.14.6. Calificación energética ..... 350
3. Propuestas de Actuación ..... 355
3.1. Centro de mando CMA-001 ..... 355
3.1.1. Optimización de la facturación. ..... 355
3.1.2. Mejora de la instalación actual ..... 355
3.2. Centro de mando CMA-002 ..... 367
3.2.1. Optimización de la facturación. ..... 367
3.2.2. Mejora de la instalación actual ..... 367
3.3. Centro de mando CMA-003 ..... 375
3.3.1. Optimización de la facturación. ..... 375
3.3.2. Mejora de la instalación actual ..... 376
3.4. Centro de mando CMA-004 ..... 385
3.4.1. Optimización de la facturación. ..... 385
3.4.2. Mejora de la instalación actual ..... 385
3.5. Centro de mando CMA-004.Subcuadro ..... 397
3.5.1. Optimización de la facturación. ..... 397
3.5.2. Mejora de la instalación actual ..... 397
3.6. Centro de mando CMA-Muelle General ..... 406
3.6.1. Optimización de la facturación. ..... 406
3.6.2. Mejora de la instalación actual ..... 406
3.7. Centro de mando CMA-Est.1 ..... 407



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

3.7.1. Optimización de la facturación. ..... 407
3.7.2. Mejora de la instalación actual. ..... 407
3.8. Centro de mando CMA-Est.2 ..... 418
3.8.1. Optimización de la facturación. ..... 418
3.8.2. Mejora de la instalación actual. ..... 418
3.9. Centro de mando CMA-Est.Int. ..... 432
3.9.1. Optimización de la facturación. ..... 432
3.9.2. Mejora de la instalación actual. ..... 432
3.10. Centro de mando CMA-Subcuadro Al.Explanada ..... 439
3.10.1. Optimización de la facturación. ..... 439
3.10.2. Mejora de la instalación actual. ..... 439
3.11. Centro de mando CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado ..... 449
3.11.1. Optimización de la facturación. ..... 449
3.11.2. Mejora de la instalación actual. ..... 449
3.12. Centro de mando CMA-Subcuadro AL.Muelle Poniente ..... 464
3.12.1. Optimización de la facturación. ..... 464
3.12.2. Mejora de la instalación actual. ..... 464
3.13. Centro de mando CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera ..... 479
3.13.1. Optimización de la facturación. ..... 479
3.13.2. Mejora de la instalación actual. ..... 479
3.14. Centro de mando CMA-Subcuadro Muelle Comercial ..... 493
3.14.1. Optimización de la facturación. ..... 493
3.14.2. Mejora de la instalación actual. ..... 493
3.15. Resúmenes ..... 503
Calculo de ahorro emisiones de $CO_2$ ..... 505



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

# 1. Alumbrado exterior

## 1.1. Introducción

El presente documento recoge los resultados obtenidos del estudio de los parámetros de contratación de la facturación eléctrica de los suministros correspondientes a las instalaciones de consumo de energía eléctrica del puerto de Alcudia, correspondientes al alumbrado exterior.

## 1.2. Estado actual general

El puerto de Alcudia es un puerto comercial y de pasajeros. Su extensión total es de aproximadamente 59,3 Ha entre zona marítima y terrestre, de las cuales 14,3 Ha están concesionadas.

Las diferentes instalaciones que podemos encontrar en el puerto, desde su parte más occidental hacia la oriental, son las que se enuncian a continuación.

En primer lugar encontramos la dársena comercial, destinada a mercancías, rodeada en su zona terrestre por el Muelle Adosado, los Muelles de Ribera, y la primera y segunda alineaciones de los Muelles de Poniente.
En el lateral suroeste de éste último está la zona de descarga de gases licuados. Y seguido, en el lateral noroeste, las ampliaciones de las alineaciones de los Muelles de Poniente, destinadas exclusivamente a embarcaciones de pasajeros.
Tanto al norte de les Muelles de Ribera, como dentro de éste y de los Muelles de Poniente, hay zonas de acopio de materiales y/o mercancía, y tránsito de vehículos pesados.
Estos muelles se comunican mediante una pasarela para pasajeros con la Estación Marítima, situada al final de los Muelles de Poniente.
Hacia la parte occidental, siguiendo Carrer del Moll Comercial, Carrer Gabriel Roca y, por último, Carrer de Teodor Canet encontramos, primero el muelle pesquero, con edificios de la A.P.B. (Autoridad Portuaria de Baleares) y la Cofradía de Pescadores; a continuación la dársena pesquera, bordeada por el paseo marítimo.
Por último, está Alcúdiamar, la zona de puerto deportivo, concesionada.

En cuanto a obras civiles, también siguiendo un orden de derecha a izquierda, el puerto cuenta con un dique de abrigo, rodeado en su parte exterior por escollera, y un muelle adosado, varios Duques de Alba en la zona de descarga de gases licuados, y otro dique en la zona del muelle pesquero.

A continuación, se especifican las diferentes zonas de acuerdo con la descripción anterior, que se incluye en el alcance de este documento.



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

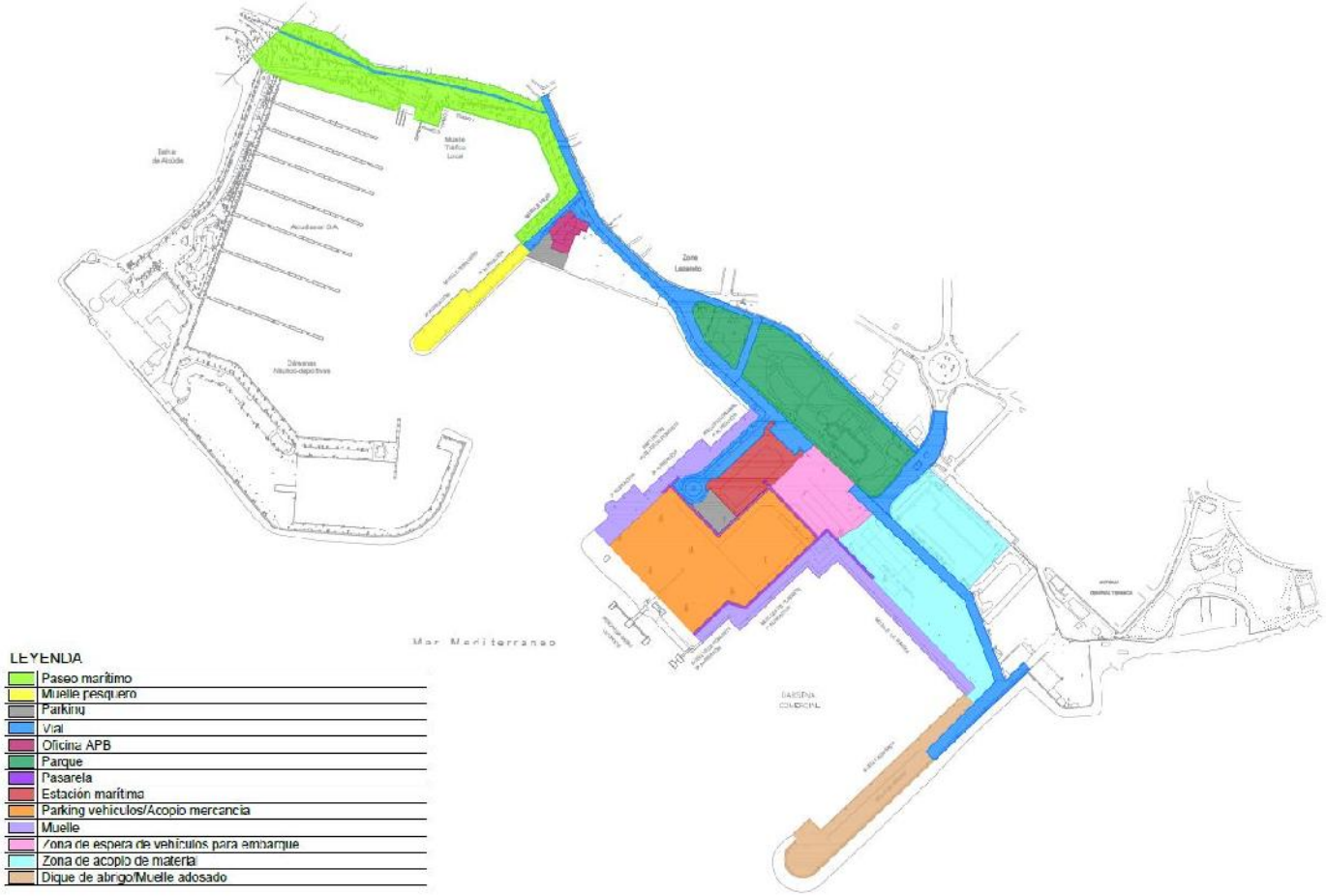



*Figura 1– Discriminación por uso de las solas zonas objeto de este documento*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO




*Figura 2– Discriminación por tipología de las solas zonas objeto de este documento*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

La instalación de iluminación exterior del puerto (de las zonas objeto de este estudio), dispone de 13 centros de mando (entre cuadros y subcuadros), además de subcuadros específicos (7 Uds.) de protección de encendido de luminarias de un mismo punto de luz. A cada centro de mando compartido entre Ayuntamiento y APB, corresponde un módulo de medida, mientras que para los cuadros exclusivamente bajo la competencia de APB, corresponde un solo módulo de medida en la acometida de media tensión. Los centros de mando en determinados casos, gestionan además de los puntos de luz analizados, otros equipos consumidores.

El número total de puntos de luz inventariados en su totalidad frente a los centros de mando analizados, es de **748** (**1.201** lámparas), aunque discriminando y distinguiendo entre elementos bajo la jurisdicción de APB y directamente del Ayuntamiento, resulta que Autoridad Portuaria tiene competencia sobre **713** Pdls y sus **1.094** lámparas.

Según las indicaciones precedentes, al final el número total de lámparas estudiadas, será de **1.192**.

En detalle resulta que los centros de mando CMA-001, CMA-002 y CMA-004 tienen puntos de luz bajo las dos competencias; respectivamente por cuanto se refiere a los del primer centro de mando, los puntos de luz ubicados en el término municipal del Ayuntamiento, no se han computado ni indicado. Mientras los puntos de luz del CMA-002, correspondientes al paseo marítimo y fuera del límite territorial del APB, se han computado y se estudiarán, al representar con los que quedan, un conjunto que se considera no divisible y sujeto a distintas posibles futuras actuaciones. Por último, los puntos de luz (zona aparcamiento, 9 Uds.) del CMA-004, externos a APB, no se indicarán en los inventarios y no se considerarán en el estudio de consumos y mejoras posibles.

El total supone una potencia eléctrica instalada, (excluidos los puntos de luz de los CMA-001 y CMA-004 bajo competencia del Ayuntamiento), de aprox. **130 kW**.

El consumo anual de la instalación de alumbrado exterior ha sido discriminado según facturación real proporcionada por APB y/o por el Ayuntamiento de Alcudia; en parte el consumo se ha estimado, en aquellos casos donde un mismo suministro lleva instalaciones diferentes a alumbrado público.

El consumo total anual estimado para el alumbrado exterior competencia de APB, asciende a **535.962** kWh/año. El consumo total de todas las instalaciones (incluidos los puntos de luz pertenecientes al Ayuntamiento), según los datos de facturación recibidos es de aprox. **838.016** KWh/año.

El coste económico asociado al alumbrado exterior (competencia de APB), se estima aproximadamente en **75.688 €/año**; valor obtenido según ratio €/kWh por cada centro de mando en examen, de las facturas recibidas; mientras que el coste total de las instalaciones del puerto de Alcudia, junto a los costes totales de los centros de mando compartidos con el Ayuntamiento, asciende a aprox. **138.794** €/año.

*Tabla 1 –Consumo y coste energético estimado*

| **ENERGÍA ELÉCTRICA** | |
|---|---|
| **Compañía Eléctrica** | ENDESA ENERGIA S.A.U. |
| **Consumo Energético Anual** | 636.278 kWh/año<br>(535.958 kWh/año Alumbr. Ext. APB) |
| | 489,91 kWh/pdl (pdl APB) |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | |
|---|---|
| **Coste Energético Anual** | 75.688,62 €/año (pdl bajo APB) |
| | 69,19 €/pdl (pdl bajo APB) |

**El consumo de los suministros de los que no se dispone de datos de facturación se ha estimado a partir de la potencia instalada y las horas de funcionamiento previstas. Este valor se refiere SÓLO a alumbrado exterior, aunque existan otras conexiones asociadas a los centros de mando.*

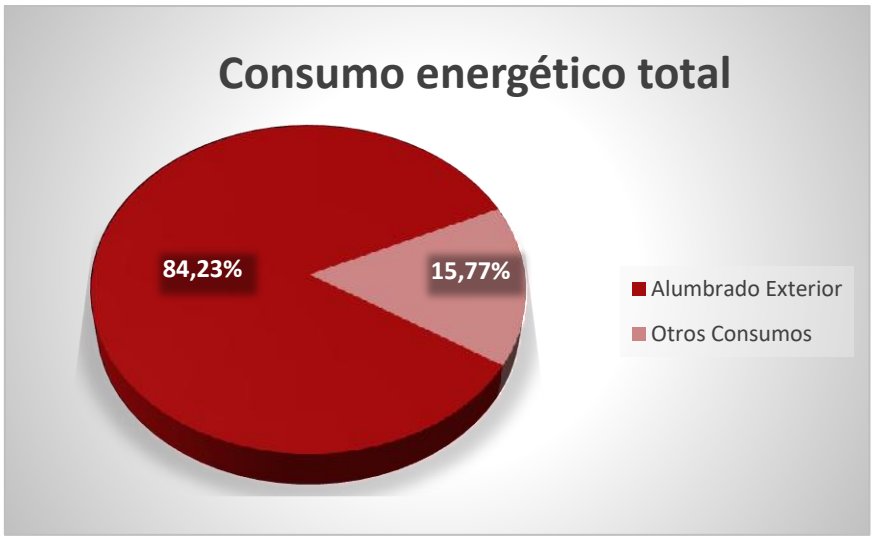



*Figura 3 - Consumo energético total de las instalaciones portuarias*

Como se ha indicado anteriormente, no se computarán y estudiarán los pdls de los CMA-001 y CMA-004, bajo jurisdicción del Ayuntamiento.

Existe un cuadro general de distribución, que directamente desde la acometida en media tensión, distribuye a los centros de mando de la zona de las instalaciones portuarias. Este centro de mando se denomina:

**CMA – General Muelle**

De este centro de mando general no cuelgan directamente puntos de luz, pero sí centros de mando secundarios; por eso hay un solo módulo de medida general conectado y en detalle, los centros de mando que de éste dependen son:

*CMA-Subcuadro Al.Explanada*
*CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado*
*CMA-Subcuadro AL.Muelle Poniente*
*CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera*
*CMA-Subcuadro Muelle Comercial*

En el análisis de consumos y facturación, según la documentación recibida por parte del personal de mantenimiento, también se incluirán los siguientes centros de mando:


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

CMA-Est.1
*CMA-Est.2*
*CMA-Est.Int*

que aunque no cuelguen directamente del centro de mando CMA-General Muelle, computan juntos, según datos internos, con los subcuadros anteriores.

A continuación, se recogen los datos de cada uno de los centros de mando analizados.

*Tabla 2 – Resumen consumos, costes potencias de los centros de mando*

| CENTRO DE MANDO | DIRECCIÓN | Consumo anual (kWh/año) | Coste Anual previsto (€/año) | Pot. Instalada Alumbrado exterior (kW) |
|---|---|---|---|---|
| **CMA-001** | Camí d'Alcanada | 21.827 | 2.585 | 4,98 |
| **CMA-002** | Carrer Mar | 158.169 | 19.886 | 36,09 |
| **CMA-003** | Carrer de Teodor Canet | 70.303 | 10.268 | 16,04 |
| **CMA-004** | Carrer Gabriel Roca | 27.118 | 6.322 | 6,19 |
| **CMA-004. Subcuadro** | Astilleros | 6.837 | 1.594 | 1,56 |
| **CMA-Est.1** | Estación Marítima | 30.506 | 4.246 | 6,96 |
| **CMA-Est.2** | Estación Marítima | 26.298 | 3.660 | 6,00 |
| **CMA-Est.Int** | Estación Marítima | 6.996 | 974 | 9,58 |
| **CMA-Subcuadro Al.Explanada** | Carrer Mol Comercial | 26.846 | 3.736 | 6,13 |
| **CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado** | Carrer Mol Comercial | 41.814 | 5.820 | 9,54 |
| **CMA-Subcuadro AL.Muelle Poniente** | Carrer Mol Comercial | 37.869 | 5.271 | 8,64 |
| **CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera** | Carrer Mol Comercial | 37.869 | 5.271 | 8,64 |
| **CMA-Subcuadro Muelle Comercial** | Carrer Mol Comercial | 43.506 | 6.055 | 9,926 |
| | | **535.958 kWh** | **80.506 €** | **130,27 kW** |

A continuación, se representa el consumo y el coste energético proporcional a APB, considerado como alumbrado exterior por centro de mando.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

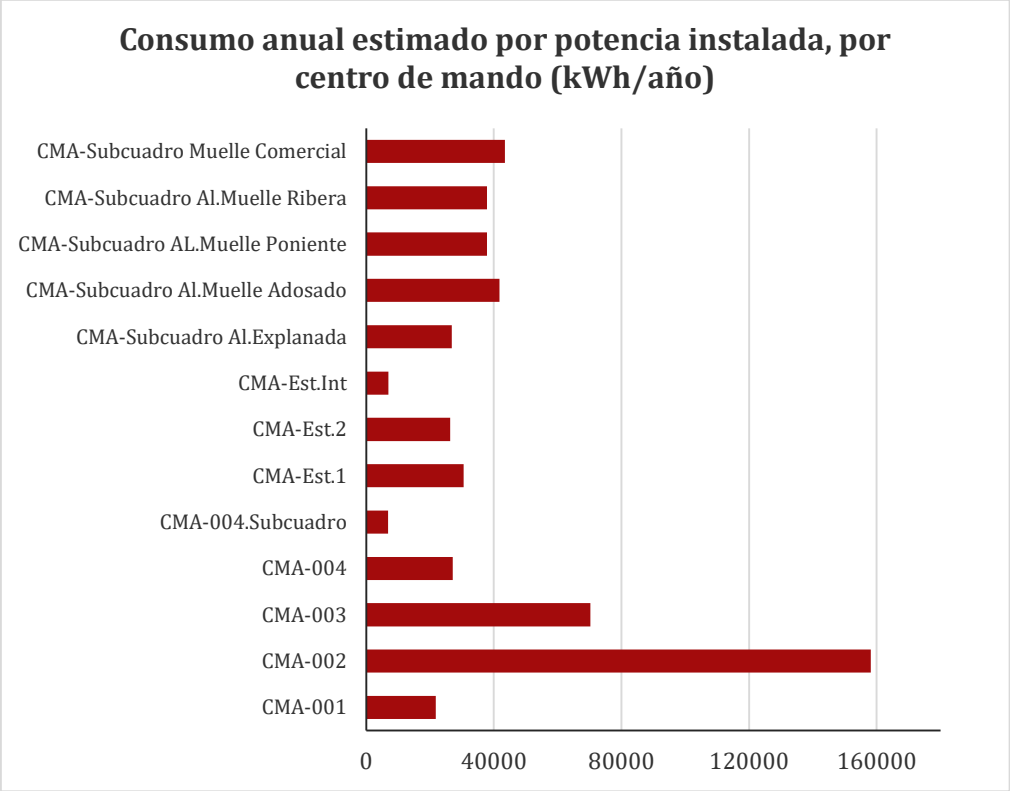



*Figura 4 - Consumo energético total de las instalaciones portuarias, por centro de mando*

Los centros de mando se han clasificado atendiendo a distintos criterios. Por una parte, se ha considerado prioritario el estado del centro de mando por su repercusión directa en la seguridad de la instalación y de las personas, y por otra, se han considerado los aspectos relacionados con los elementos de maniobra y que afectan al consumo de la instalación.

Para la clasificación del estado de los centros de mando se han considerado tres elementos, correspondientes al estado de toma de tierra, cableado, protección y armario. Los valores que puedan tomar estos campos son:

- **Bien**: Buen estado general de conservación, limpieza y condiciones de seguridad adecuadas.
- **Regular**: Buenas condiciones de seguridad, aunque existan leves deficiencias en cuanto al estado de conservación.
- **Mal**: Ni el estado de conservación, ni limpieza, ni las condiciones de seguridad son las adecuadas.

La clasificación resultante para el centro de mando en función de los valores de cada uno de los elementos anteriores se obtiene de la siguiente forma:

- si los cuatro elementos están bien, el estado del centro de mando se indica como **Bien**;
- si alguno de los cuatro elementos está regular pero ninguno mal, se considera que el estado es **Regular**;
- si alguno de los cuatro elementos está mal, se indica el estado general como **Mal**.

El resumen del estado de los centros de mando es el siguiente:



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 3 – Estado centros de mando*

| CMA | CUADRO | CABLEADO | TIERRA | ELEMENTOS DE PROTECCIÓN |
|---|---|---|---|---|
| **CMA-001** | Bien | Bien | Bien | Mal |
| **CMA-002** | Bien | Bien | Bien | Bien |
| **CMA-003** | Bien | Bien | Regular * | Bien |
| **CMA-004** | Bien | Bien | Regular * | Bien |
| **CMA-004.Subcuadro** | Bien | Bien | Regular * | Bien |
| **CMA-General Muelle** | Bien | Bien | Bien | Bien |
| **CMA-Est.1** | Bien | Bien | Regular * | Bien |
| **CMA-Est.2** | Bien | Bien | Regular * | Bien |
| **CMA-Est.Int** | Bien | Bien | Regular * | Bien |
| **CMA-Subcuadro Al.Explanada** | Bien | Bien | Mal | Bien |
| **CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado** | Bien | Mal | Mal | Mal |
| **CMA-Subcuadro AL.Muelle Poniente** | Bien | Bien | Mal | Mal |
| **CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera** | Bien | Bien | Mal | Bien |
| **CMA-Subcuadro Muelle Comercial** | Bien | Bien | Mal | Bien |

*= *durante la inspección no se pudo detectar con precisión la puesta a tierra del centro de mando.*

*Tabla 4 – Sistemas encendido centros de mando*

| CM | SISTEMA ENCENDIDO | POSIBILIDAD ENCENDIDO MANUAL |
|---|---|---|
| **CMA-001** | ASTRONÓMICO | SI |
| **CMA-002** | ASTRONÓMICO | SI |
| **CMA-003** | ASTRONÓMICO | SI |
| **CMA-004** | ASTRONÓMICO | SI |
| **CMA-004. Subcuadro** | ASTRONÓMICO | SI |
| **CMA-General Muelle** | - | SI |
| **CMA-Est.1** | ASTRONÓMICO | SI |
| **CMA-Est.2** | ASTRONÓMICO | SI |
| **CMA-Est.Int** | RELOJ ANALÓGICO DIGITAL | SI |
| **CMA-Subcuadro Al.Explanada** | RELOJ ANALÓGICO DIGITAL | SI |
| **CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado** | RELOJ ANALÓGICO DIGITAL | SI |
| **CMA-Subcuadro AL.Muelle Poniente** | CÉLULA FOTOELÉCTRICA | SI |
| **CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera** | CÉLULA FOTOELÉCTRICA | SI |
| **CMA-Subcuadro Muelle Comercial** | CÉLULA FOTOELÉCTRICA | SI |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

El número de luminarias de la instalación de alumbrado exterior, bajo competencia de APB más las correspondientes al CMA-002 del paseo marítimo pertenecientes al Ayuntamiento, resulta ser de **1.192**. Su distribución en los distintos centros de mando es la siguiente:

*Tabla 5 – Distribución de puntos de luz por centro de mando*

| CM | DIRECCIÓN | Nº LAMPARAS | PRESENCIA SISTEMA AHORRO |
|---|---|---|---|
| **CMA-001** | Camí d'Alcanada | 33 | No |
| **CMA-002** | Carrer Mar | 544 | No |
| **CMA-003** | Carrer de Teodor Canet | 172 | No |
| **CMA-004** | Carrer Gabriel Roca | 76 | No |
| **CMA-004.Subcuadro** | Astilleros | 10 | No |
| **CMA-Est.1** | Estación Marítima | 32 | No |
| **CMA-Est.2** | Estación Marítima | 20 | No |
| **CMA-Est.Int** | Estación Marítima | 215 | No |
| **CMA-Subcuadro Al.Explanada** | Carrer Mol Comercial | 10 | No |
| **CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado** | Carrer Mol Comercial | 21 | No |
| **CMA-Subcuadro AL.Muelle Poniente** | Carrer Mol Comercial | 18 | No |
| **CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera** | Carrer Mol Comercial | 18 | No |
| **CMA-Subcuadro Muelle Comercial** | Carrer Mol Comercial | 23 | No |
| | | **1.192** | |

Consta que todos los sistema de reducción, actualmente no están en funcionamiento y/o no están conectados con el correspondiente centro de mando.

La caracterización de los puntos de luz se efectúa atendiendo al tipo de fuente luminosa empleada y a la potencia de la misma.

La mayor parte de las lámparas empleadas en el alumbrado exterior del puerto de Alcudia, son **Fluorescentes**.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

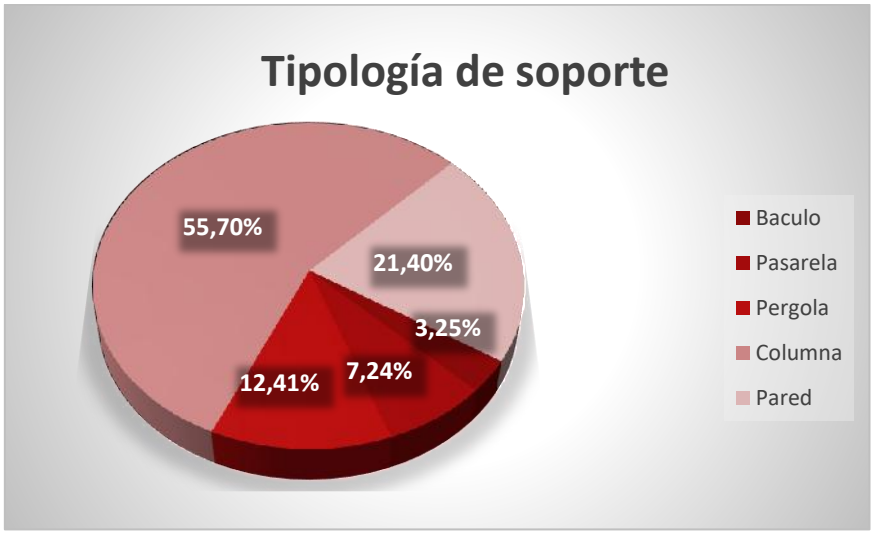



*Figura 5 – Tipologías de soportes*

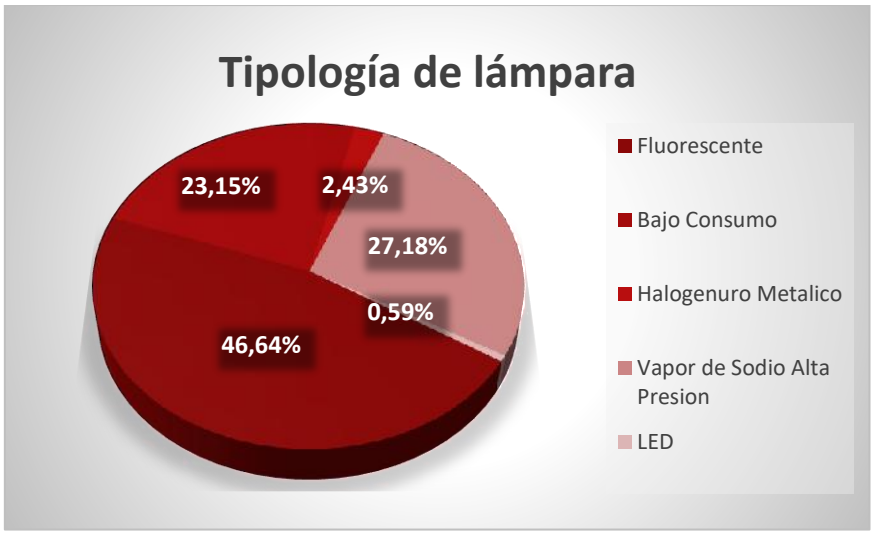



*Figura 6 –Tipologías de lámparas*

En esta gráfica se refleja la distribución de los tipos de luminaria utilizados.



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

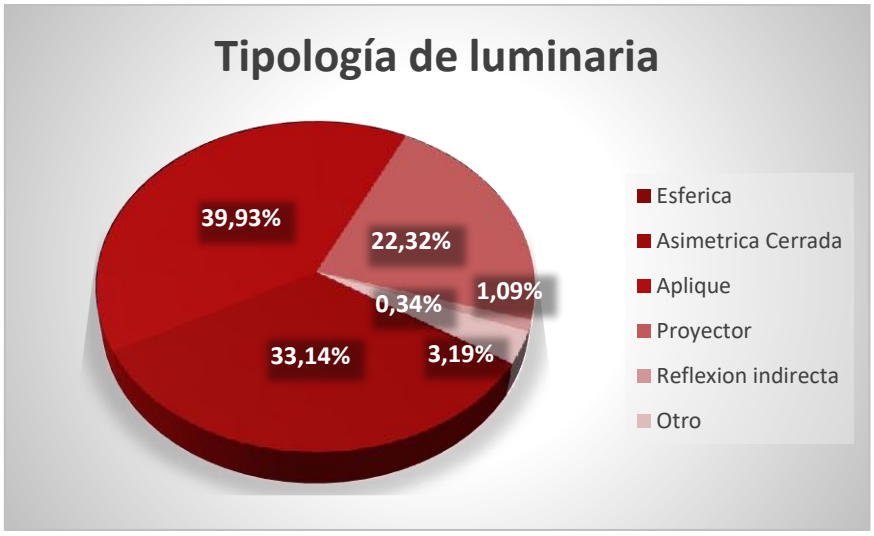



*Figura 7 – Tipos de luminaria de alumbrado exterior*

Asimétrica cerrada es el tipo de luminaria más empleado en el Puerto de Alcudia, debido a las características de funcionalidad que presentan este tipo de emplazamientos.

Se efectúa asimismo una clasificación atendiendo al estado de las luminarias. Los valores considerados en este caso son:

- ✓ **Bien**: Buen estado general de conservación y condiciones de seguridad adecuadas.
- ✘ **Mal**: Ni el estado de conservación ni las condiciones de seguridad son las adecuadas.

Tras realizar el inventario se ha comprobado que el estado del **11,74% de las luminarias instaladas es deficiente**, por lo que se recomienda una acción puntual de mantenimiento correctivo.

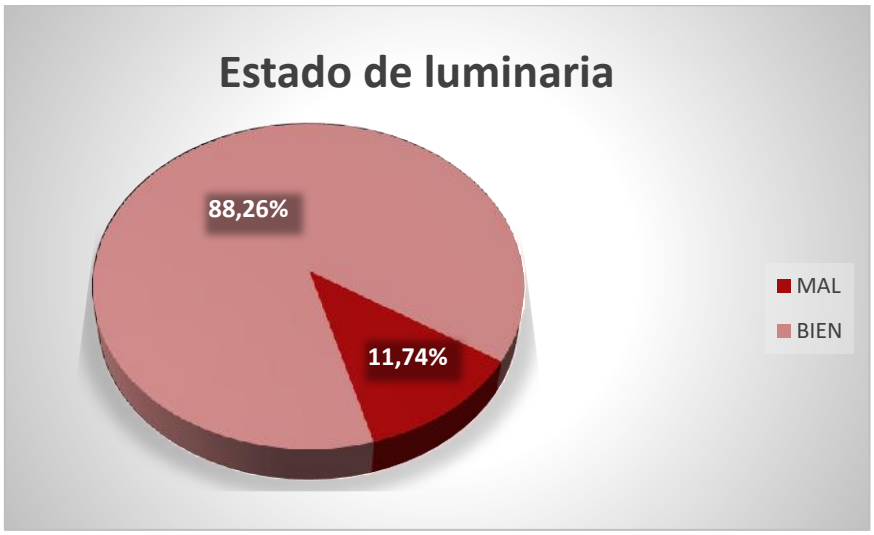



*Figura 8 - Clasificación de los puntos de luz según su estado*

A continuación, se desarrollarán en más detalle cada uno de los centros de mando analizados realizando una descripción detallada del estado actual de la instalación y del estado futuro, una vez implementadas las medidas de mejora propuestas.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

# 2. Inventario y descripción del estado de los centros de mando

## 2.1. Centro de mando CMA-001

### 2.1.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida.

El centro de mando se encuentra ubicado en el Camí d'Alcanada, en dirección a la rotonda de acceso a las instalaciones portuarias. Regula el encendido y apagado de diferentes puntos de luz, correspondientes al Ayuntamiento y a APB; en detalle bajo la competencia de Autoridad Portuaria se localizan 30 puntos de luz, formados por 33 luminarias.



*Figura 9 – Imágenes generales de centro de mando*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 6 – Ficha general del centro de mando*

| DATOS GENERALES DEL CENTRO DE MANDO | | | |
|---|---|---|---|
| NOMBRE CENTRO MANDO | **CMA-001** | BARRIO | |
| DIRECCIÓN | **Camí d'Alcanada** | | |
| Nº PUNTOS DE LUZ | **33** | Nº CIRCUITOS | **3** |
| POTENCIA CONTRATADA, kW | | POTENCIA INST EN LÁMP, kW | **4,98** |

| ACOMETIDA ELÉCTRICA | | | |
|---|---|---|---|
| MONTAJE | Subterránea | Sección (mm2) | **10** |
| MATERIAL | Cobre | Pmáx admisible, kW | |

| CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| SITUACIÓN | Alojada en cuadro | | |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP 55 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) | - |

| IDENTIFICACIÓN DE SUMINISTROS | | | |
|---|---|---|---|
| Nº CONT ACTIVA / REACTIVA | 400475559 | IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO | **ES0031500195310OHM0F** |
| CUPS | | | |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE LA COMPAÑÍA | | | |
|---|---|---|---|
| TIPO CONTADOR | | INTENSIDAD CONTADOR | **0,25 - 5 (80) A** |
| | | TENSIÓN CONTADOR | **3x230/400 V** |
| | INTEGRAL/DIGITAL | RELACIÓN LECTURA | **4000 imp/kWh** |
| | MAXIMETRO / ICP | INTENSIDAD ICP (A) | - |

| CUADRO DE PROTECCIÓN | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSIONES | Alto | 1,0 | Ancho | 1,0 | Fondo | 0,3 | |
| MATERIAL | Conductor | | | | | | |
| UBICACIÓN | Exterior | | | | MONTAJE | Suelo | |
| ENCENDIDO MANUAL | Sí | | | | MÓDULOS COMPAÑÍA | Separados | |
| PUESTA A TIERRA | EXISTE | Sí | | | Sección (mm2) | | |
| | TIPO | Pica | | | | | |

| MANIOBRA Y REGULACIÓN | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ESTABILIZADOR-REGULADOR DE TENSIÓN EN CABECERA | MARCA/MODELO | | | | |
| | FUNCIONAMIENTO | BIEN | MAL | | |
| | POTENCIA(kVA/kW) | | | TIPO ENCENDIDO | CÉLULA FOTOELÉCTRICA |
| **NO EXISTE** | TENSIÓN(V) | | | | RELOJ ANALÓGICO/DIGITAL |
| | | | | | PROG. ASTRONÓMICO: x |
| | | | | | OTRO |
| DOBLE NIVEL EN PUNTOS LUZ | Existe | No | | DOBLE CIRCUITO EN PUNTOS LUZ | No |
| | Tipo | | | | |

| PROTECCIONES GENERALES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| INT. DIFERENCIAL GENERAL | | No | | TENSION (V) | |
| | Nº POLOS | | | SENSIBILIDAD (mA) | |
| | INTENSIDAD (A) | | | | |
| | REARMABLE | Sí | No | | |
| INT. MAGNETOTERMICO GENERAL | EXISTE | Sí | | TENSION (V) | **400** |
| | Nº POLOS | **4** | | | |
| | INTENSIDAD (A) | **40** | | | |

| VERIFICACIÓN DE NORMATIVA | | | |
|---|---|---|---|
| ELEMENTOS BIEN FIJADOS | Sí | CABLEADO DESORDENADO | No |
| CUADRO ROTULADO | Bien | IDENTIFICACIÓN CIRCUITOS | Mal |
| HAY DIFERENCIAL EN ACOMETIDA GENERAL | No | DIF ES DE CORTE OMNIPOLAR | Sí |
| LIMPIEZA INTERIOR DEL CUADRO | Bien | ESTADO EXTERIOR CUADRO | Bien |
| ACCESIBILIDAD A ELEMENTOS DEL CUADRO | Bien | ALTURA MÁXIMA DEL CUADRO | Bien |
| HAY CONEXIONES POR RETORCIMIENTO | No | HAY CONECTORES DESNUDOS | No |
| PUESTA A TIERRA DEL CUADRO | Bien | DISPONE DE I.C.P./MAXÍMETRO | Sí |
| CABLEADO CIRCUITOS MINIMO (4 aereo y 6 subt) | Bien | PROTECCIONES GENERALES | Mal |
| CERRADURA ESTÁ NORMALIZADA | Sí | CIERRES EN BUEN ESTADO | Sí |

| COMENTARIOS | |
|---|---|
| | **Falta diferencial en el CIR 3**<br><br>**Procede presencia de 3 circuitos totales; el CIR 1 y el CIR 2 corresponden a PLs bajo juristicion del Ayuntamiento.** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

| PROTECCIONES DE LOS CIRCUITOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITOS DE ALUMBRADO | NUMERO | CIR 1 | CIR 2 | CIR 3 | CIR 4 | CIR 5 | CIR 6 |
| | FASES | **4** | **4** | **4** | | | |
| CONTACTOR | EXISTE | **SI** | | **SI** | | | |
| | TIPO | **Electromagnético** | | **Electromagnetico** | | | |
| INT. DIFERENCIAL CIRCUITOS | EXISTE | **SI** | **SI** | **NO** | | | |
| | Nº POLOS | **4** | **4** | | | | |
| | INTENSIDAD (A) | **40** | **63** | **-** | | | |
| | TENSION (V) | **230/400** | **380** | **-** | | | |
| | SENSIBILIDAD (mA) | **300** | **300** | **-** | | | |
| INT. MAGNETOTERMICO CIRCUITOS | EXISTE | **SI** | **SI** | **SI** | | | |
| | Nº POLOS | **4** | **4** | **4** | | | |
| | INTENSIDAD (A) | **25** | **25** | **25** | | | |
| LINEAS | Sección (mm2) | **6** | **6** | **6** | | | |
| | MONTAJE | Subterráneo | Subterráneo | Subterráneo | | | |

| MEDICIONES | | |
|---|---|---|
| CUADRO | | **CUADRO** |
| INTENSIDAD (A) sin reducción | FASE R | **15,42** |
| | FASE S | **19,29** |
| | FASE T | **19,28** |
| | FASE N | |
| TENSIÓN (V) sin reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ sin reducción | MEDIO | |
| INTENSIDAD (A) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| TENSIÓN (V) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ con reducción | MEDIO | |

| OTROS CONSUMOS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITO INDEPENDIENTE | **SI / NO** | **CIR 1** | **CIR 2** | **CIR 3** | **COMENTARIOS:** |
| INTENSIDAD (A) | FASE R | **1,32** | **6,5** | **8,7** | |
| | FASE S | **5,43** | **4,93** | **13,21** | |
| | FASE T | **2,35** | **9,6** | **11,15** | |
| TENSIÓN (V) | FASE R | | | | |
| | FASE S | | | | |
| | FASE T | | | | |

| TIPOS DE CALLE | |
|---|---|
| IDENTIFICACION LETRA | OBSERVACIONES |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**COMENTARIOS**

| Clasificación | Tipo de vía | Velocidad del tráfico rodado (km/h) |
|---|---|---|
| A | de alta velocidad | $v > 60$ |
| B | de moderada velocidad | $30 < v \leq 60$ |
| C | carriles bici | – |
| D | de baja velocidad | $5 < v \leq 30$ |
| E | vías peatonales | $v \leq 5$ |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 2.1.2. Ubicación y características de los puntos de luz.

Las principales características de los diferentes puntos de luz se especifican a continuación:

*Tabla 7 – Características puntos de luz centro de mando CMA-001*

| CMA-001 | CIRCUITO | ZONA | LÁMPARA | POTENCIA (W) | SOPORTE | LUMINARIA | EQ. AUXILIAR | UD | P.TOTAL (W) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CIR 3 | Parque | Vapor Sodio Alta Presión | 150 | Columna | Ref. Ind. | Electromag. | 13 | 2340 |
| | CIR 3 | Carrer de Gabriel Roca | Vapor Sodio Alta Presión | 100 | Columna | Otro | Electromag. | 16 | 1920 |
| | CIR 3 | Parque | Vapor Sodio Alta Presión | 150 | Columna | Proyector | Electromag. | 4 | 720 |
| | | | | | | | | **33** | **4980** |

A continuación, se presentan cada uno de los puntos de luz distribuidos por tipología de lámpara, además de fotografías características de cada uno de los puntos de luz:




*Figura 10 – Ubicación puntos de luz*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

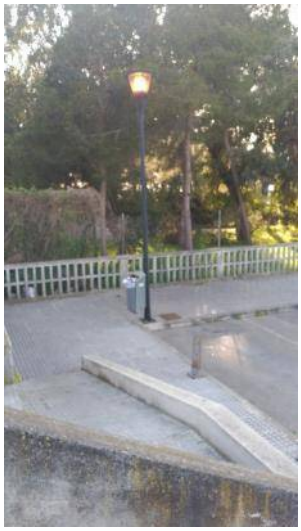




*Figura 11 – Columnas con luminaria tipo "otro" y columna, con reflexión indirecta.*

### 2.1.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando

Los consumos energéticos asociados al centro de mando analizado se especifican a continuación.

Según la documentación aportada por APB, existe un convenio entre el Ayuntamiento de Alcudia y Autoritat Portuaria de Balears en referencia al coste de este centro de mando de alumbrado público, ya que sus luminarias se reparten entre estas dos entidades. Según el documento interno, el reparto de los costes totales del centro de mando, se calcula proporcionalmente a la potencia instalada de las luminarias de cada entidad.

En detalle, aproximadamente en este centro de mando, el reparto es igual en cuanto a potencia, un **50%** se atribuye a la competencia de APB.

El consumo real total del centro de mando CMA-001, en el año 2016, ha sido de **47.326** KWh, lo que ha supuesto un coste total para APB, de **2.847,53** euros.

De un primer estudio resulta excesivo el total de horas, según el consumo real presentado por el Ayuntamiento, de funcionamiento anual de las instalaciones, ya que el suministro no engloba otros circuitos diferentes a los de alumbrado.

Exactamente entre los meses de abril y agosto se observa un incremento no justificado de aprox. un 15% del consumo de este periodo anual, frente a lo previsto según calendario astrológico de la localidad.

Por todo eso se propone revisar y estudiar si en estos periodos del año, procede la presencia de elementos consumidores provisionales, (tipo festejos, mercados, piscina, etc.), no imputables directamente a APB y que pueden incrementar el coste.

En definitiva se puede estimar para el año 2016, un sobre coste no justificable a APB, de aproximadamente **215** euros.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

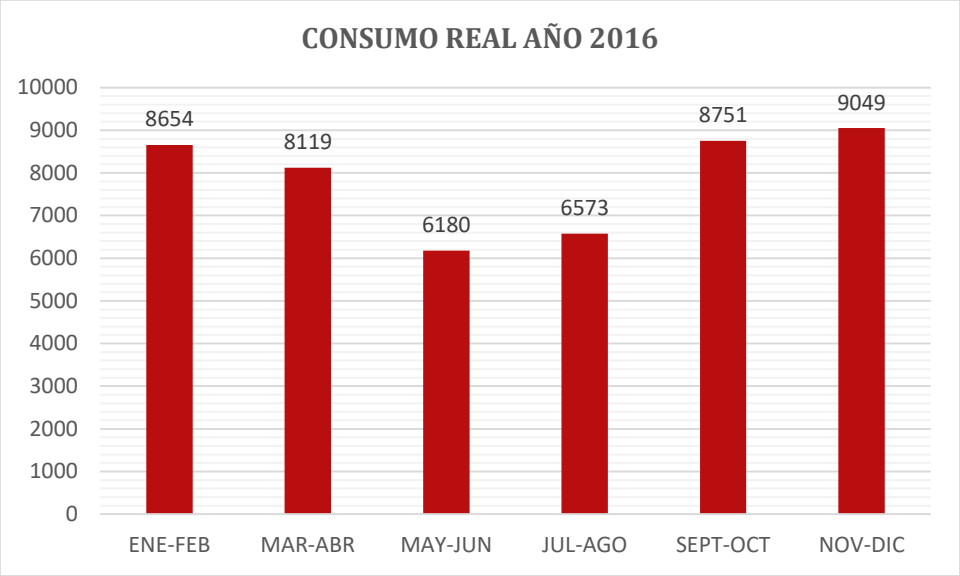



*Figura 12 – Perfil consumo energético anual de alumbrado exterior (totalidad Pdls)*

*Tabla 8 – Resumen parámetros de contratación eléctrica, consumo y coste energético*

| CM | Consumo anual estimado (kWh/año) | Total Pot. Instalada Alumbrado (kW) | Coste anual estimado (€/año) |
|---|---|---|---|
| **CMA-001** | 21.827 | 4,98 | 2.585,27 |

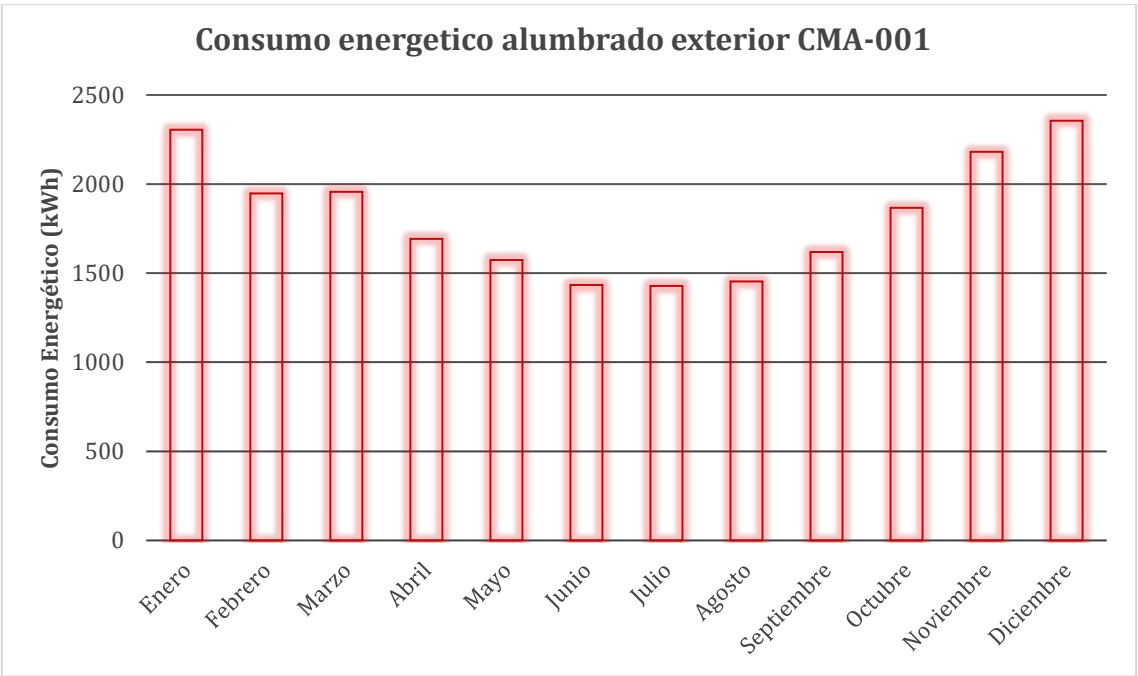



Figura 13 – Perfil consumo energético anual previsto de alumbrado exterior (Pdls competencia de APB)



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 2.1.4. Mediciones eléctricas mediante analizador de redes

Para contabilizar la potencia instalada en el alumbrado exterior se han realizado una serie de mediciones en el centro de mando con el analizador de redes. Los datos registrados por el equipo nos permiten obtener la potencia activa demandada, así como la tensión, intensidad y factor de potencia para cada una de las fases. A través de estas mediciones junto con la información de facturación y los datos tomados durante la visita de la instalación se estimará la distribución de consumos a lo largo del tiempo. Las medidas han sido realizadas con un intervalo de registro de 5 segundos durante más de 15 minutos, tiempo en el cual la potencia demandada por la instalación de alumbrado se ha estabilizado.



*Figura 14 – Analizador de redes en CMA-001*

A continuación, se muestran los valores obtenidos en las mediciones efectuadas en el tramo, indicando el consumo registrado por el analizador de redes.

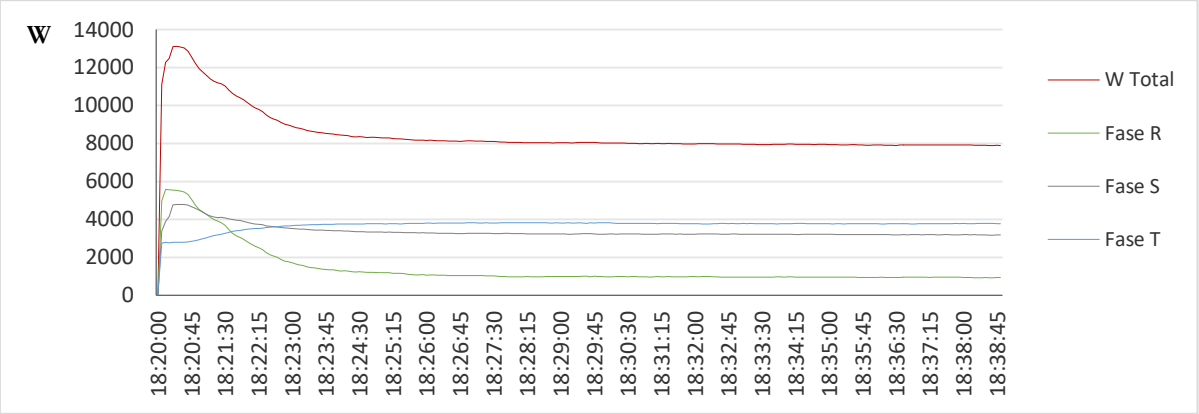



*Figura 15 – Potencia activa demandada*

Tal y como se observa en la gráfica, la potencia activa demandada total es, una vez estabilizada la demanda, aproximadamente de 8 kW. Este dato enseña que la potencia total instalada en alumbrado del cuadro coincidente con la totalidad de las lámparas (del Ayuntamiento y de APB), teniendo en cuenta el consumo de los equipos auxiliares de las lámparas. Se destaca que las fases del cuadro no


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

están del todo bien equilibradas ya que hay algunas diferencias de potencia requerida, sobre todo referente a la fase R.

Por último, se observa que el factor de potencia medio del circuito es 0,66, valor por debajo del exigido en normativa.

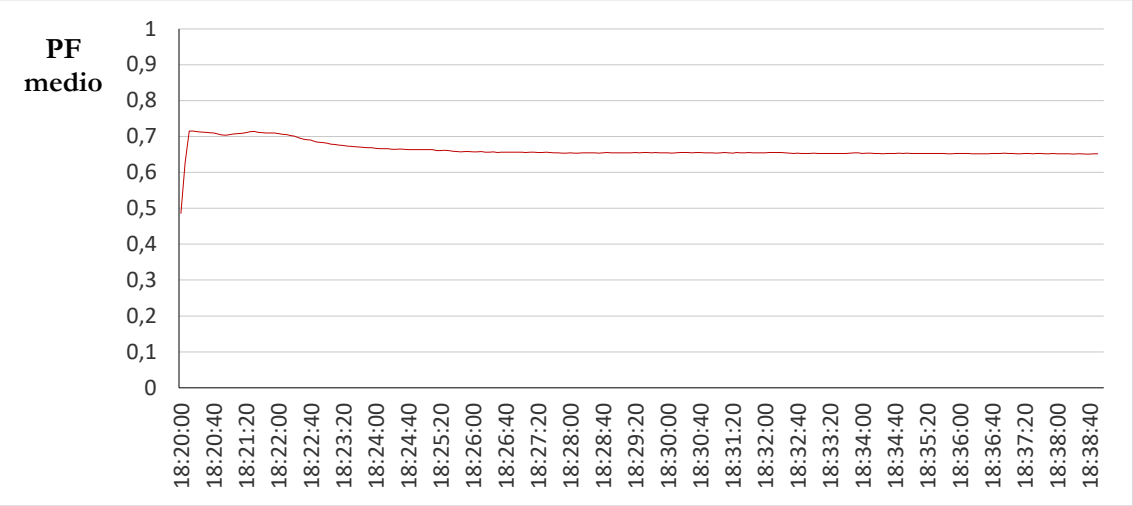



*Figura 16 - Evolución factor de potencia*

Las potencias máximas y mínimas registradas durante el periodo de medición son 7.885 W y 13.109 W respectivamente. Como se ha especificado antes las fases no están del todo equilibradas como se puede ver en la tabla siguiente, donde se indican las tensiones e intensidades medidas registradas.

*Tabla 9 – Tensiones e intensidades medias registradas*

| | Fase | | | FDP |
|---|---|---|---|---|
| **DATOS REGISTRADOS** | Fase R | Fase S | Fase T | Promedio cos Φ |
| **Tensión (V)** | 240,27 | 238,06 | 238,62 | 0,66 |
| **Intensidad (A)** | 24,12 | 15,41 | 19,27 | |

*Tabla 10 – Potencias medias registradas por fases*

| Hora | WR | WS | WT | Wtot |
|---|---|---|---|---|
| 18:21:55 | 4494,53 | 4279,59 | 3018,55 | 11792,68 |
| 18:23:45 | 1984,15 | 3601,59 | 3624,43 | 9210,17 |
| 18:25:35 | 1237,94 | 3356,68 | 3760,08 | 8354,70 |
| 18:27:25 | 1059,93 | 3275,86 | 3808,51 | 8144,30 |
| 18:29:15 | 989,88 | 3245,14 | 3819,04 | 8054,05 |
| 18:31:05 | 988,31 | 3230,82 | 3804,13 | 8023,25 |
| 18:32:55 | 979,81 | 3225,27 | 3778,15 | 7983,24 |
| 18:34:45 | 961,69 | 3216,27 | 3778,80 | 7956,76 |
| 18:36:35 | 951,97 | 3202,91 | 3769,39 | 7924,27 |
| 18:38:55 | 945,18 | 3189,45 | 3780,50 | 7915,14 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Tabla resumen datos principales del análisis de redes efectuado:

*Tabla 11 – Datos analizador de redes*

| Hora | Frecuencia | VR -VS | VR-VT | VS-VT | VR-N | VS-N | VT-N | AR | AS | AT | Atot | Varh R | Varh S | Varh T | Varh Total | Cos Φ1 | Cos Φ2 | Cos Φ3 | Cos Φmedio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (Hz) | (V) | (V) | (V) | (V) | (V) | (V) | (A) | (A) | (A) | (A) | (Varh) | (Varh) | (Varh) | (Varh) | | | | |
| 18:21:55 | 49,97 | 414,40 | 413,15 | 414,66 | 239,70 | 237,77 | 239,68 | 32,39 | 18,64 | 23,33 | 65,30 | 102,97 | 14,73 | 79,21 | 196,91 | 0,58 | 1,00 | 0,56 | 0,71 |
| 18:23:45 | 49,97 | 414,34 | 413,05 | 414,57 | 240,11 | 237,88 | 239,02 | 25,51 | 15,82 | 19,79 | 55,40 | 285,38 | 38,59 | 194,13 | 518,09 | 0,314 | 0,961 | 0,783 | 0,686 |
| 18:25:35 | 49,97 | 414,36 | 412,91 | 414,94 | 240,64 | 237,81 | 238,70 | 23,66 | 15,26 | 19,01 | 53,28 | 457,75 | 77,56 | 276,92 | 812,23 | 0,218 | 0,932 | 0,843 | 0,664 |
| 18:27:25 | 49,98 | 414,19 | 413,08 | 415,04 | 240,49 | 237,44 | 239,28 | 23,22 | 15,07 | 18,94 | 52,94 | 626,23 | 121,04 | 352,90 | 1100,17 | 0,191 | 0,924 | 0,855 | 0,657 |
| 18:29:15 | 49,99 | 414,36 | 412,89 | 414,82 | 240,17 | 237,55 | 239,33 | 23,07 | 14,96 | 18,84 | 52,65 | 793,36 | 165,35 | 427,12 | 1385,83 | 0,180 | 0,921 | 0,862 | 0,654 |
| 18:31:05 | 49,98 | 414,56 | 413,12 | 414,56 | 239,94 | 238,47 | 238,75 | 23,10 | 14,90 | 18,71 | 52,32 | 960,02 | 210,23 | 499,65 | 1669,90 | 0,180 | 0,917 | 0,867 | 0,655 |
| 18:32:55 | 49,96 | 414,53 | 412,80 | 414,54 | 240,21 | 238,73 | 238,01 | 23,02 | 14,90 | 18,58 | 52,06 | 1126,59 | 255,94 | 570,47 | 1953,00 | 0,179 | 0,915 | 0,869 | 0,654 |
| 18:34:45 | 49,96 | 414,59 | 412,96 | 414,68 | 240,57 | 238,61 | 237,98 | 22,91 | 14,90 | 18,57 | 52,05 | 1292,59 | 302,20 | 640,72 | 2235,50 | 0,176 | 0,913 | 0,870 | 0,653 |
| 18:36:35 | 49,95 | 414,13 | 412,70 | 414,29 | 240,53 | 238,34 | 237,65 | 22,82 | 14,89 | 18,52 | 51,93 | 1458,32 | 348,87 | 710,53 | 2517,72 | 0,175 | 0,911 | 0,871 | 0,652 |
| 18:38:55 | 49,95 | 413,70 | 412,59 | 414,02 | 240,37 | 237,95 | 237,77 | 14,87 | 22,87 | 14,87 | 52,02 | 1668,36 | 408,57 | 799,20 | 2876,14 | 0,166 | 0,869 | 0,831 | 0,622 |

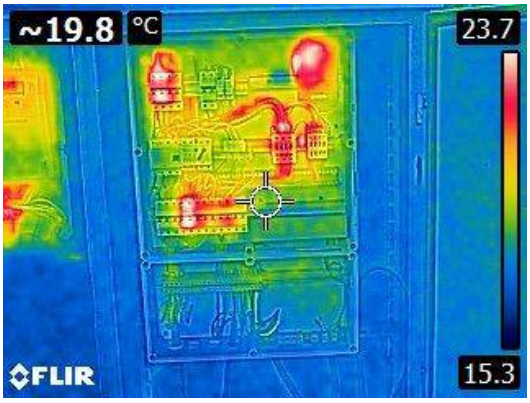
En la anterior tabla se plasman promedios a lo largo de intervalos de tiempo constantes, de los más significativos valores recogidos por el analizador de redes, durante la toma de datos y verificación del centro de mando.



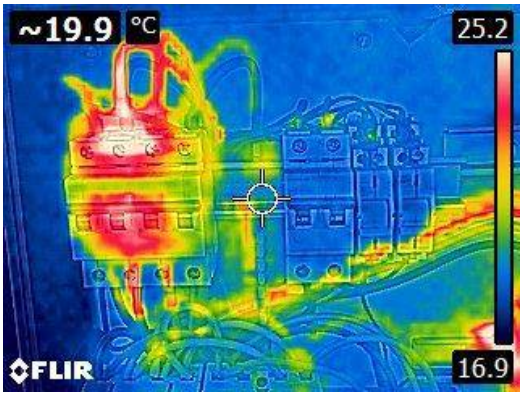
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

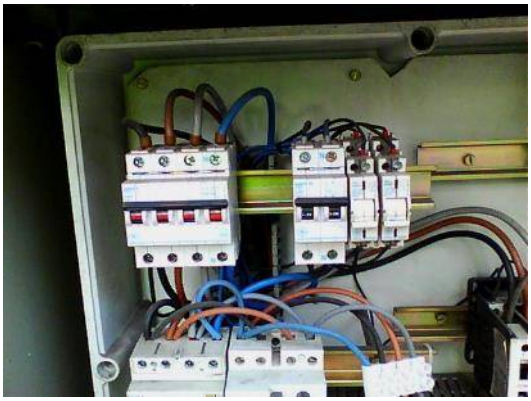
### 2.1.5. Mediciones termográficas

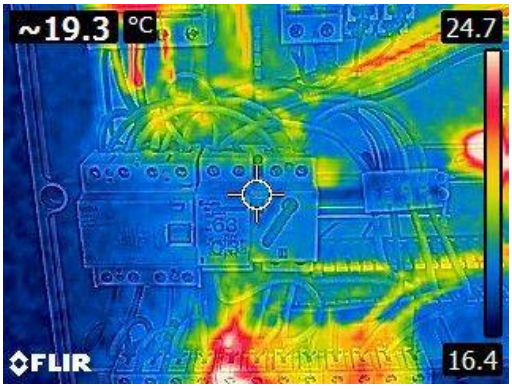
Además se han llevado a cabo mediciones termográficas en el centro de mando, obteniéndose los siguientes resultados visuales:












COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

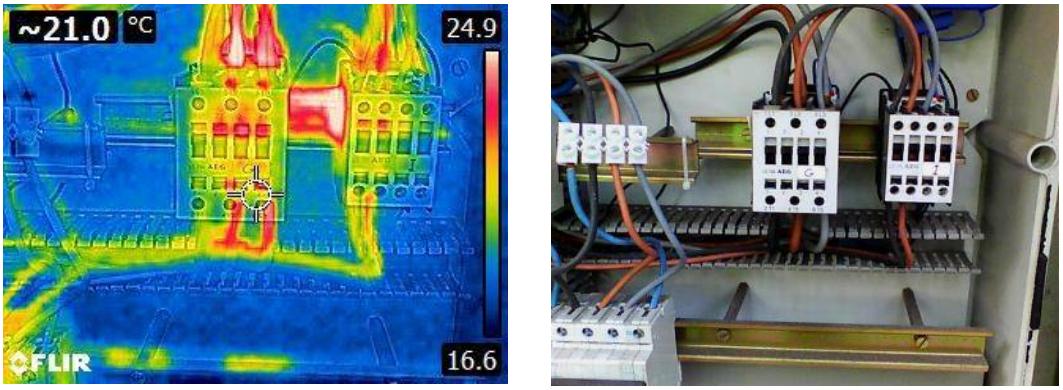



*Figura 17 – Mediciones termográficas*

Observando las imágenes termográficas en general no se han detectado anomalías significativas en el cuadro ya que las temperaturas alcanzadas por el centro de mando en funcionamiento no superan los 30º C, aunque sea superior a la temperatura prevista. En las imágenes se puede ver los elementos del cuadro que entran en funcionamiento cuando la instalación de alumbrado exterior entra en carga.

Se nota un aumento de temperatura en parte excesiva en algún cable, posiblemente por sección insuficiente; al mismo tiempo hay elementos que presentan temperaturas altas en su interior (el interruptor general, un contactor y un magnetotérmico asociado), por lo que se aconseja su desmontaje, limpieza y revisión y si procede necesidad: sustitución.

De todos modos se aconseja una periódica revisión y comprobación del estado de apretado de los bornes, para evitar sobrecalentamientos puntuales de cableado y elementos.

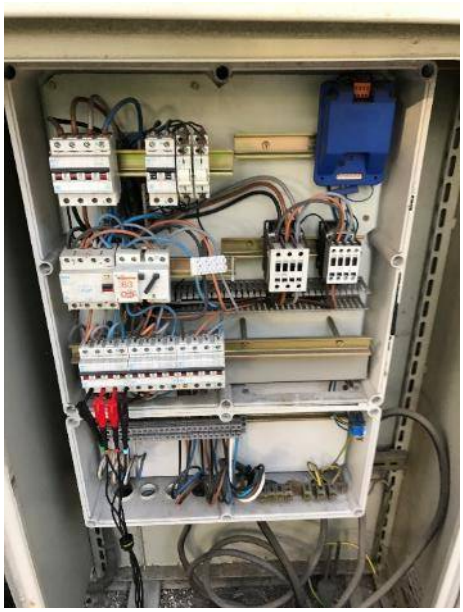


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.1.6. Cumplimiento de normativa.

### *2.1.6.1. Estado general del cuadro - cumplimiento del REBT*

*Tabla 12 – Cumplimiento normativa centro de mando*






- **Accesibilidad:** Cumple
- **Toma a tierra:** Cumple
- **Cableado:** Cumple sección, enterrada 6 mm$^2$. No se observan deficiencias.
- **Contador:** Integral digital.
- **Sistema de reducción:** No existe sistema de reducción.

*Tabla 13 – Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | **Cumple** |
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br><br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar.<br><br>No consta presencia de un dispositivo de protección contra sobretensiones.<br><br>El circuito tres no dispone de interruptor diferencial. | **No Cumple** |
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **Cumple** |
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m) | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324 | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2 | | **Cumple** |
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br><br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | | **Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO






- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección.
- **Estado luminarias:** Bien.

*Tabla 14 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 2.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | Cumple |
| 2.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | Cumple |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | | **Cumple** |
| 2.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | Existen magnetotérmicos | **Cumple** |
| 2.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 2.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | Se han utilizado cables amarillo-verde que indica toma de tierra par fase y neutro. | **No Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |
| 2.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |
| 2.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO





- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección.
- **Estado luminarias:** Bien.

*Tabla 145 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 3.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 3.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | | **Cumple** |
| 3.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | | **Cumple** |
| 3.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 3.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores | | **Cumple** |
| 3.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |
| 3.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |
| 3.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO





- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección, enterrada mínimo 6 $mm^2$.
- **Estado luminarias:** Bien.

*Tabla 16 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 4.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 4.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | | **Cumple** |
| 4.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | | **Cumple** |
| 4.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 4.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores | | **Cumple** |
| 4.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |
| 4.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |
| 4.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 2.1.7. Calificación energética

En este apartado se analiza de forma independiente cada una de las zonas alimentadas por el centro de mando CMA-001, así como los parámetros generales de la instalación.

Los datos de clasificación de vía, clase de alumbrado, tipo de actividad, iluminancia media, uniformidad, etc. se especifican a continuación. A partir de los mismos se obtiene la clasificación energética y se determina si cumple o no la normativa de referencia dependiendo de la zona.

En el caso del centro de mando CMA-001 existen dos zonas analizadas, relativas a la calle residencial y al parque.

A continuación, se especifica la calificación y demás parámetros analizados para la zona objeto de estudio.

*Tabla 17– Cumplimiento del RD1890 – UNE-EN 12464-2*

| Zona analizada | Clasificación de vía | Clase de alumbrado (RD1890/2008) | Tipo de área/actividad (UNE-EN 12464-2) | Iluminancia/Luminancia media (lux – cd/m2) | Uniformidad media | Uniformidad general | Eficiencia energética | Calificación energética | Cumplimento Normativa Vigente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Carrer Gabriel Roca (residencial lado parque)** | D3-D4 | S3-S4 | - | 2,53 | 0,20 | 0,13 | 2,31 | E | NO |
| **Parque Carrer Gabriel Roca** | - | - | Acera reservada exclusivamente para peatones | 9,98 | 0 | 0 | 27,56 | A | NO |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación del CMA-001

*Tabla 18 – Calificación energética CMA-001*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL CENTRO DE MANDO CMA-001 | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 9 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,03 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,02 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 23 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 3,08 |
| **ICE** | 0,32 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Centro de Mando |
| Ubicación | Camí d'Alcanada |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 20.904 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 8.048 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 3,08 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 9 |
| Uniformidad (%) | 2 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** Si
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** No



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación por zona del CMA-001

*Tabla 19 – Calificación energética por zona CMA-001, calle residencial*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL CARRER GABRIEL ROCA (RESIDENCIAL LADO PARQUE) | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 3 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,20 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,13 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 2 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 0,46 |
| **ICE** | 2,17 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **E** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-001 |
| Ubicación | CARRER GABRIEL ROCA (RESIDENCIAL LADO PARQUE) |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 6.716 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 2.586 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 0,46 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 3 |
| Uniformidad (%) | 13 |

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | No cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | No |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | No |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | No |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 20 – Calificación energética por zona CMA-001, parque*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL PARQUE CARRER GABRIEL ROCA | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 10 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,00 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,00 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 28 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 3,36 |
| **ICE** | 0,30 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-001 |
| Ubicación | PARQUE CARRER GABRIEL ROCA |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 10.704 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 4.121 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 3,36 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 10 |
| Uniformidad (%) | 0 |

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** Si
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Análisis del flujo luminoso del CMA-001




*Figura 18– Mediciones lumínicas calle residencial*

Como se puede observar en el recuadro de la figura, la medición lumínica recogida en las proximidades del parque en la zona residencial, presenta valores bajos.

Queda notar que los valores más altos de flujo lumínico detectado se ubican en los cruces de calle, donde diferentes luminarias solapan sus flujos luminicos.


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.2. Centro de mando CMA-002

### 2.2.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida.

El centro de mando se encuentra ubicado cerca en el Carrer de Mar. Regula el encendido y apagado de 253 puntos de luz, formados por 544 luminarias, distribuidas en 8 circuitos, entre el paseo marítimo, las pérgolas y la pasarela de madera. Como fue indicado anteriormente, se analizan y computa la totalidad de los puntos de luz, al representar un conjunto indivisible del paseo marítimo, sin distinguir entre elementos de competencia de APB o del Ayuntamiento.



*Figura 19 – Imágenes generales de centro de mando*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 21 – Ficha general del centro de mando*

| DATOS GENERALES DEL CENTRO DE MANDO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| NOMBRE CENTRO MANDO | **CMA-002** | | BARRIO | |
| DIRECCIÓN | **Carrer de Mar** | | | |
| Nº PUNTOS DE LUZ | **253** | | Nº CIRCUITOS | **8** |
| POTENCIA CONTRATADA, kW | | | POTENCIA INST EN LAMP, kW | **36,09** |

| ACOMETIDA ELÉCTRICA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| MONTAJE | | Subterránea | Sección (mm2) | |
| MATERIAL | Cobre | Aluminio | Pmáx admisible, kW | |

| CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SITUACIÓN | Alojada en cuadro | | | |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP | 55 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) | 100 |

| IDENTIFICACIÓN DE SUMINISTROS | | | |
|---|---|---|---|
| Nº CONT ACTIVA / REACTIVA | 75457393 | IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO | ES0031500522043001DW0F |
| CUPS | | | |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE LA COMPAÑÍA | | | |
|---|---|---|---|
| TIPO CONTADOR | | INTENSIDAD CONTADOR | **10 (80) A** |
| | | TENSIÓN CONTADOR | **3x230/400 V** |
| | INTEGRAL/DIGITAL | RELACIÓN LECTURA | **1000 imp/kWh** |
| | MAXIMETRO / ICP | INTENSIDAD ICP (A) | - |

| CUADRO DE PROTECCIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSIONES | Alto | 1,0 | Ancho | 1,2 | Fondo | 0,3 |
| MATERIAL | Conductor | | | | | |
| UBICACIÓN | Exterior | | | MONTAJE | | Suelo |
| ENCENDIDO MANUAL | Sí | | | MÓDULOS COMPAÑÍA | | Separados |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PUESTA A TIERRA | EXISTE | Sí | | Sección (mm2) | |
| | TIPO | Se dezconoce | | | |

| MANIOBRA Y REGULACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESTABILIZADOR-REGULADOR DE TENSIÓN EN CABECERA | MARCA/MODELO | | | | | |
| | FUNCIONAMIENTO | BIEN | MAL | | | |
| | POTENCIA(kVA/kW) | | | TIPO ENCENDIDO | CÉLULA FOTOELÉCTRICA | |
| **NO EXISTE** | TENSIÓN(V) | | | | RELOJ ANALÓGICO/DIGITAL | |
| | | | | | PROG. ASTRONÓMICO | X |
| | | | | | OTRO | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| DOBLE NIVEL EN PUNTOS LUZ | Existe | No | DOBLE CIRCUITO EN PUNTOS LUZ | No |
| | Tipo | | | |

| PROTECCIONES GENERALES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| INT. DIFERENCIAL GENERAL | | No | | TENSION (V) | |
| | Nº POLOS | | | SENSIBILIDAD (mA) | |
| | INTENSIDAD (A) | | | | |
| | REARMABLE | Sí | No | | |
| INT. MAGNETOTERMICO GENERAL | EXISTE | Sí | | TENSION (V) | **400** |
| | Nº POLOS | **4** | | | |
| | INTENSIDAD (A) | **160** | | | |

| VERIFICACIÓN DE NORMATIVA | | | |
|---|---|---|---|
| ELEMENTOS BIEN FIJADOS | Sí | CABLEADO DESORDENADO | No |
| CUADRO ROTULADO | Bien | IDENTIFICACIÓN CIRCUITOS | Bien |
| HAY DIFERENCIAL EN ACOMETIDA GENERAL | No | DIF ES DE CORTE OMNIPOLAR | No |
| LIMPIEZA INTERIOR DEL CUADRO | Bien | ESTADO EXTERIOR CUADRO | Bien |
| ACCESIBILIDAD A ELEMENTOS DEL CUADRO | Bien | ALTURA MÁXIMA DEL CUADRO | Bien |
| HAY CONEXIONES POR RETORCIMIENTO | No | HAY CONECTORES DESNUDOS | No |
| PUESTA A TIERRA DEL CUADRO | Bien | DISPONE DE I.C.P./MAXÍMETRO | Sí |
| CABLEADO CIRCUITOS MINIMO (4 aereo y 6 subt) | Bien | PROTECCIONES GENERALES | Bien |
| CERRADURA ESTÁ NORMALIZADA | Sí | CIERRES EN BUEN ESTADO | Sí |

| | |
|---|---|
| COMENTARIOS | **El circ. 9 no alimenta alumbrado; (fuente).** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| PROTECCIONES DE LOS CIRCUITOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITOS DE ALUMBRADO | NUMERO | CIR 1 | CIR 2 | CIR 3/4 | CIR 5/6/7 | CIR 8 | CIR 9 |
| | FASES | **4** | **4** | **4** | **4** | **4** | **2** |
| CONTACTOR | EXISTE | **SI** | | | **SI** | | |
| | TIPO | **Electromagnético** | | | **Electromagnético** | | |
| INT. DIFERENCIAL CIRCUITOS | EXISTE | **SI** | **SI** | **SI** | **SI** | **SI** | **SI** |
| | Nº POLOS | **4** | **4** | **4** | **4** | **4** | **2** |
| | INTENSIDAD (A) | **40** | **40** | **40** | **40** | **40** | **25** |
| | TENSION (V) | **230/400** | **230/400** | **230/400** | **230/400** | **230/400** | **230/400** |
| | SENSIBILIDAD (mA) | **300** | **300** | **300** | **300** | **300** | **30** |
| INT. MAGNETOTERMICO CIRCUITOS | EXISTE | **SI** | **SI** | **SI** | **SI** | **SI** | **SI** |
| | Nº POLOS | **4** | **4** | **4** | **4** | **4** | **2** |
| | INTENSIDAD (A) | **10** | **16** | **25** | **25** | **32** | **16** |
| LINEAS | Sección (mm2) | **6** | **6** | **6** | **6** | **6** | **6** |
| | MONTAJE | Subterráneo | Subterráneo | Subterráneo | Subterráneo | Subterráneo | Subterráneo |

| MEDICIONES | | |
|---|---|---|
| CUADRO | | **CUADRO** |
| INTENSIDAD (A) sin reducción | FASE R | **62,31** |
| | FASE S | **54,86** |
| | FASE T | **54,86** |
| | FASE N | **-** |
| TENSIÓN (V) sin reducción | FASE R | **231,64** |
| | FASE S | **228,77** |
| | FASE T | **237,72** |
| COSφ sin reducción | MEDIO | **0,876** |
| INTENSIDAD (A) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| TENSIÓN (V) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ con reducción | MEDIO | |

| OTROS CONSUMOS | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITO INDEPENDIENTE | **SI / NO** | **CIR 1** | **CIR 2** | **CIR 3** | **CIR 4** | **CIR 5** | **CIR 6** | **CIR 7** | **CIR 8** |
| INTENSIDAD (A) | FASE R | **1,1** | **2,05** | **7,53** | **9,1** | **8,28** | **10,44** | **7,6** | **10,84** |
| | FASE S | **1,8** | **1,8** | **1,25** | **6,71** | **12,26** | **9,31** | **4,31** | **11,11** |
| | FASE T | **0,67** | **1,92** | **8,37** | **5,51** | **5,3** | **10,4** | **9,16** | **9,95** |
| TENSIÓN (V) | FASE R | | | | | | | | |
| | FASE S | | | | | | | | |
| | FASE T | | | | | | | | |

| TIPOS DE CALLE | |
|---|---|
| IDENTIFICACION LETRA | OBSERVACIONES |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**COMENTARIOS**

| Clasificación | Tipo de vía | Velocidad del tráfico rodado (km/h) |
|---|---|---|
| A | de alta velocidad | $v > 60$ |
| B | de moderada velocidad | $30 < v \leq 60$ |
| C | carriles bici | -- |
| D | de baja velocidad | $5 < v \leq 30$ |
| E | vías peatonales | $v \leq 5$ |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
47 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 2.2.2. Ubicación y características de los puntos de luz.

Las principales características de los diferentes puntos de luz se especifican a continuación:

*Tabla 22– Características puntos de luz centro de mando CMA-002*

| CMA-002 | CIRCUITO | ZONA | LÁMPARA | POTENCIA (W) | SOPORTE | LUMINARIA | EQ. AUXILIAR | UD | P.TOTAL (W) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CIR 1 | Pasarela | Bajo Consumo | 11 | Pasarela | Aplique | Electromag. | 41 | 473,55 |
| | CIR 1 | Pasarela | Vapor Sodio Alta Presión | 70 | Pasarela | Proyector | Electromag. | 2 | 168 |
| | CIR 2 | Pérgolas | Bajo Consumo | 11 | Pérgola | Aplique | Electromag. | 149 | 1720,95 |
| | CIR 3 | Pérgolas | Fluorescente | 58 | Columna | Asimétrica Cerrada | Electromag. | 64 | 4454,4 |
| | CIR 3 | Columnas paseo, lado tierra | Halogenuro Metálico | 600 | Columna | Proyector | Electromag. | 1 | 720 |
| | CIR 3 | Columnas paseo, lado tierra | Vapor Sodio Alta Presión | 600 | Columna | Proyector | Electromag. | 3 | 2160 |
| | CIR 4 | Columnas final paseo | Fluorescente | 58 | Columna | Asimétrica Cerrada | Electromag. | 68 | 4732,8 |
| | CIR 5 | Columnas paseo, lado mar | Fluorescente | 58 | Columna | Asimétrica Cerrada | Electromag. | 76 | 5289,6 |
| | CIR 6 | Focos paseo marítimo, lado tierra | Vapor Sodio Alta Presión | 150 | Columna | Proyector | Electromag. | 30 | 5400 |
| | CIR 7 | Frente pasarela, lado mar | Fluorescente | 58 | Columna | Asimétrica Cerrada | Electromag. | 80 | 5568 |
| | CIR 8 | Focos paseo marítimo, lado tierra | Vapor Sodio Alta Presión | 150 | Columna | Proyector | Electromag. | 30 | 5400 |
| | | | | | | | | **544** | **36087,3** |

Según el límite territorial bajo la competencia de APB, 36 puntos de luz, con 98 lámparas, corresponden al Ayuntamiento.

A continuación se presentan cada uno de los puntos de luz distribuidos por tipología de lámpara, además de fotografías características de cada uno de los puntos de luz:



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO




*Figura 20 – Ubicación puntos de luz*



*Figura 21 – Luminarias con lámpara LED y columna con proyectores*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 2.2.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando

Los consumos energéticos asociados al centro de mando analizado se especifican a continuación.

Según la documentación aportada por APB, existe un convenio entre el Ayuntamiento de Alcudia y Autoridad Portuaria de Balears en referencia del coste de este centro de mando de alumbrado público, ya sus luminarias se reparten entre estas dos entidades. Según documento interno, el reparto de los costes totales del centro de mando, se calcula proporcionalmente a la potencia instalada, de las luminarias de cada entidad.

En detalle, aproximadamente en este centro de mando, el reparto de la potencia, un **76,21%** se atribuye a la competencia de APB.

Procede que el consumo real total del centro de mando CMA-002, en el año 2016, ha sido de **116.043** KWh, por un total de **14.589,49** euros; lo que supuesto un coste total para APB, de **11.118,65** euros.

De un primer estudio resulta deficiente el total de horas, según consumo real presentado por el Ayuntamiento, de funcionamiento anual de las instalaciones, ya que no se alcanza el número aproximado de hora de no luz solar anual, según la localidad.

Este dato podría ser debido a que solo una parte de los circuitos correspondientes a este centro de mando, se encienden a lo largo de todo el año, mientras la totalidad entra en funcionamiento solo en el periodo estival. Al mismo tiempo que circuitos como el 1, 2 y 3 podrían no ser encendido en la mayoría del año y/o solo para eventos y momentos específicos.

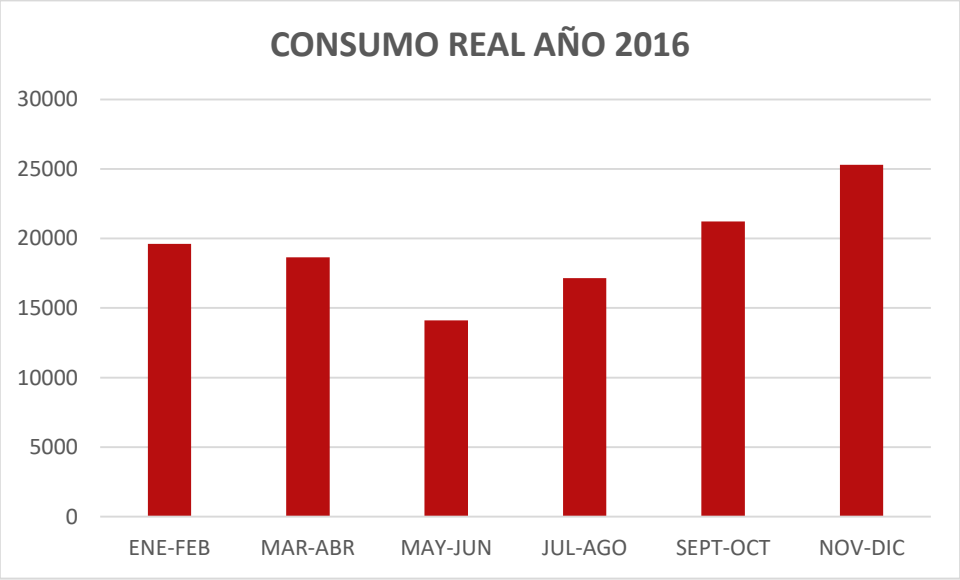



*Figura 22 – Perfil consumo energético real de alumbrado exterior*

*Tabla 23 – Resumen parámetros de contratación eléctrica, consumo y coste energético*

| CM | Consumo anual real (kWh/año) | Total Pot. Instalada Alumbrado (kW) | Coste anual real (€/año) |
|---|---|---|---|
| **CMA-002** | 116.043 | 36,09 | 14.589,49 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

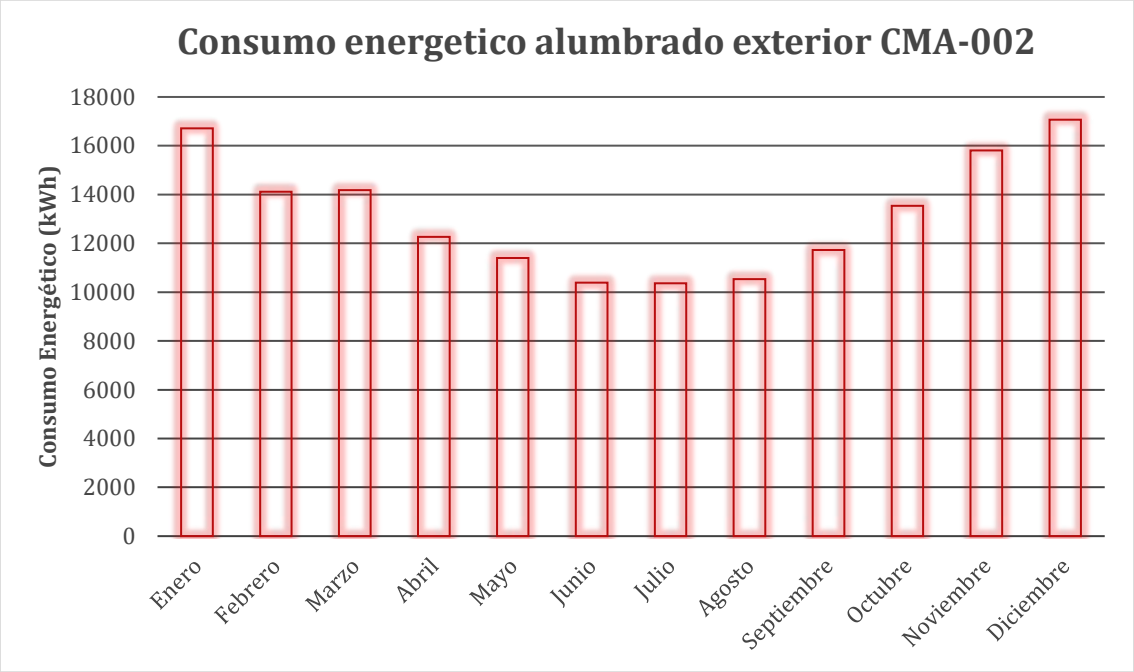



*Figura 23 – Perfil consumo energético anual previsto de alumbrado exterior, totalidad lámparas*

### 2.2.4. Mediciones eléctricas mediante analizador de redes

Para contabilizar la potencia instalada en alumbrado exterior se han realizado una serie de mediciones en el centro de mando con el analizador de redes. Los datos registrados por el equipo nos permiten obtener la potencia activa demandada, así como la tensión, intensidad y factor de potencia para cada una de las fases. A través de estas mediciones junto con la información de facturación y los datos tomados durante la visita de la instalación se estimará la distribución de consumos a lo largo del tiempo. Las medidas han sido realizadas con un intervalo de registro de 5 segundos durante más de 15 minutos, tiempo en el cual la potencia demandada por la instalación de alumbrado se ha estabilizado.

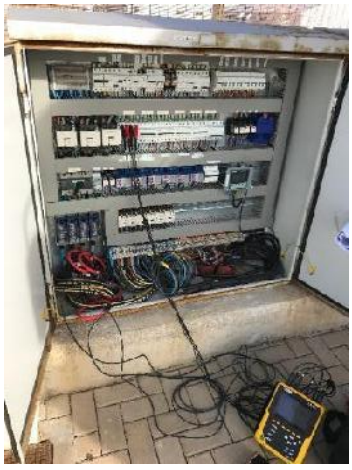


*Figura 24 – Analizador de redes en CMA-002*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

A continuación, se muestran los valores obtenidos en las mediciones efectuadas en el tramo, indicando el consumo registrado por el analizador de redes.

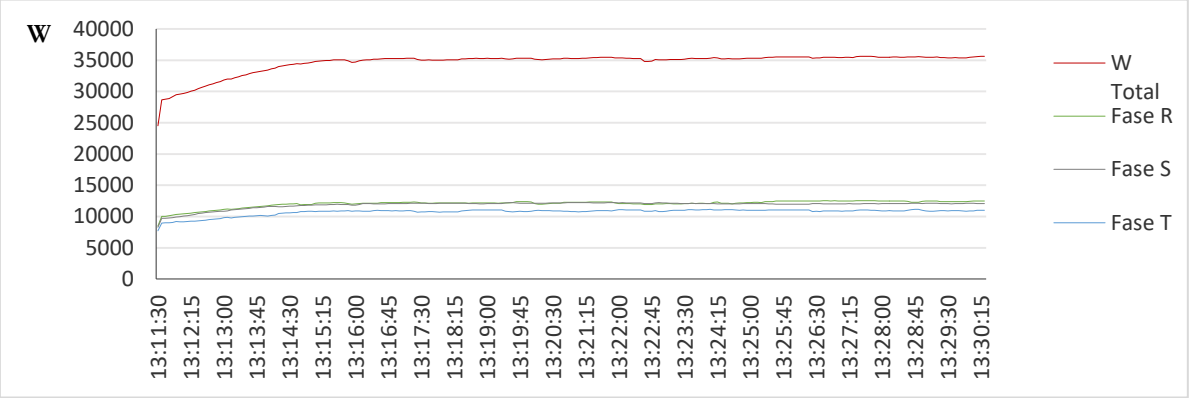



*Figura 25 – Potencia activa demandada*

Tal y como se observa en la gráfica, la potencia activa demandada total es, una vez estabilizada la demanda, aproximadamente de 35 kW. Este dato confirma que la potencia instalada en alumbrado coincide en parte con la medida con el equipo, teniendo en cuenta el consumo de los equipos auxiliares de las lámparas. Se destaca que las fases del cuadro están bien equilibradas ya que no hay diferencias de potencia requerida.

Por último, se observa que el factor de potencia medio del circuito es 0,88, valor por debajo del exigido en normativa.

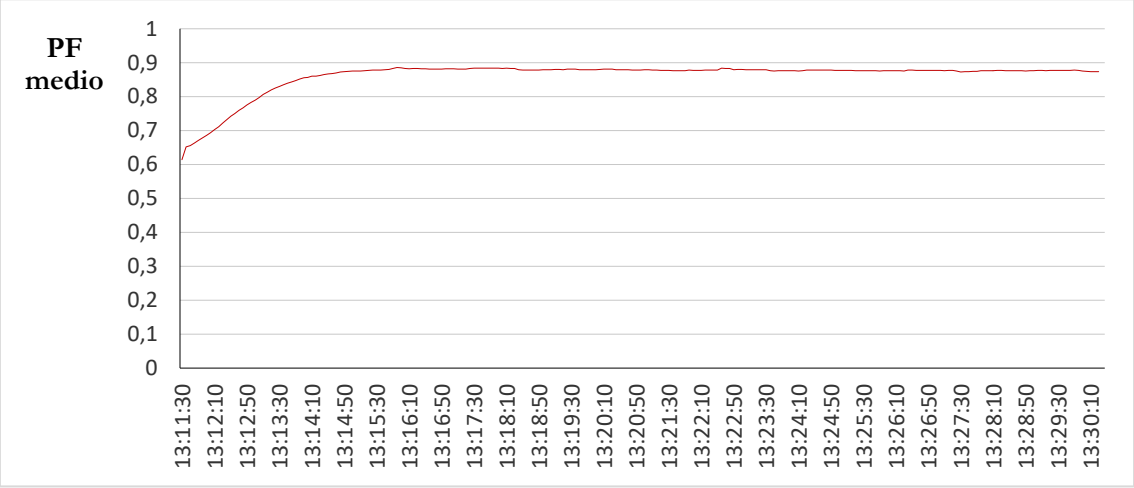



*Figura 26 - Evolución factor de potencia*

Las potencias máximas y mínimas registradas durante el periodo de medición son 24.520 W y 35.469 W respectivamente. Como se ha especificado antes las fases no están totalmente equilibradas como se puede ver en la tabla siguiente, donde se indican las tensiones e intensidades medidas registradas.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 24 – Tensiones e intensidades medias registradas*

| | Fase | | | FDP |
|---|---|---|---|---|
| **DATOS REGISTRADOS** | Fase R | Fase S | Fase T | Promedio cos Φ |
| **Tensión (V)** | 230,62 | 227,73 | 236,62 | 0,878 |
| **Intensidad (A)** | 60,65 | 62,10 | 54,69 | |

*Tabla 2515 – Potencias medias registradas por fases*

| Hora | WR | WS | WT | W Tot |
|---|---|---|---|---|
| 13:13:25 | 10703,68 | 10432,77 | 9409,05 | 30545,50 |
| 13:15:15 | 11816,00 | 11599,50 | 10431,36 | 33846,86 |
| 13:17:05 | 12169,05 | 11988,59 | 10903,91 | 35061,55 |
| 13:18:55 | 12190,55 | 12110,91 | 10845,77 | 35147,23 |
| 13:20:45 | 12174,95 | 12136,00 | 10925,86 | 35236,82 |
| 13:22:35 | 12224,50 | 12198,95 | 10933,09 | 35356,55 |
| 13:24:25 | 12074,41 | 12097,50 | 10985,14 | 35157,05 |
| 13:26:15 | 12318,68 | 12021,36 | 11049,77 | 35389,82 |
| 13:28:05 | 12509,86 | 12042,95 | 10940,05 | 35492,86 |
| 13:29:55 | 12427,32 | 12089,86 | 10953,18 | 35470,36 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Tabla resumen datos principales del análisis de redes efectuado:

*Tabla 26– Datos analizador de redes*

| Hora | Frecuencia | VR -VS | VR-VT | VS-VT | VR-N | VS-N | VT-N | AR | AS | AT | Atot | Varh R | Varh S | Varh T | Varh Total | Cos Φ1 | Cos Φ2 | Cos Φ3 | Cos Φmedio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (Hz) | (V) | (V) | (V) | (V) | (V) | (V) | (A) | (A) | (A) | (A) | (Varh) | (Varh) | (Varh) | (Varh) | | | | |
| 13:13:25 | 50,03 | 403,51 | 401,83 | 404,98 | 232,63 | 229,42 | 237,12 | 62,76 | 64,16 | 57,44 | 184,35 | 182,01 | 192,37 | 181,32 | 555,70 | 0,77 | 0,74 | 0,72 | 0,74 |
| 13:15:15 | 50,03 | 403,39 | 401,88 | 404,32 | 232,50 | 229,63 | 236,59 | 59,71 | 61,14 | 53,80 | 174,65 | 436,41 | 461,70 | 433,04 | 1331,15 | 0,882 | 0,853 | 0,846 | 0,860 |
| 13:17:05 | 50,02 | 403,03 | 402,36 | 404,53 | 231,94 | 229,08 | 237,91 | 60,11 | 61,51 | 54,50 | 176,11 | 649,03 | 692,22 | 650,50 | 1991,74 | 0,902 | 0,875 | 0,866 | 0,881 |
| 13:18:55 | 50,01 | 403,00 | 401,71 | 403,91 | 231,26 | 229,27 | 237,62 | 60,26 | 62,05 | 54,13 | 176,44 | 856,30 | 919,55 | 862,17 | 2638,01 | 0,903 | 0,875 | 0,867 | 0,881 |
| 13:20:45 | 49,99 | 402,40 | 401,36 | 403,52 | 230,80 | 229,24 | 237,35 | 60,35 | 62,35 | 54,69 | 177,39 | 1062,99 | 1148,95 | 1076,64 | 3288,58 | 0,901 | 0,872 | 0,865 | 0,879 |
| 13:22:35 | 49,99 | 402,72 | 402,24 | 403,55 | 231,15 | 229,51 | 237,44 | 60,64 | 62,72 | 54,75 | 178,11 | 1272,41 | 1381,77 | 1289,77 | 3943,95 | 0,899 | 0,870 | 0,864 | 0,878 |
| 13:24:25 | 49,97 | 401,60 | 401,68 | 402,50 | 229,57 | 228,41 | 238,58 | 60,11 | 62,34 | 54,80 | 177,25 | 1477,36 | 1613,50 | 1505,36 | 4596,23 | 0,901 | 0,871 | 0,862 | 0,878 |
| 13:26:15 | 49,98 | 402,20 | 401,45 | 403,93 | 231,57 | 227,54 | 238,48 | 61,12 | 62,08 | 55,16 | 178,36 | 1685,95 | 1841,82 | 1724,32 | 5252,09 | 0,896 | 0,873 | 0,861 | 0,877 |
| 13:28:05 | 49,97 | 402,79 | 401,61 | 405,10 | 232,97 | 227,64 | 238,04 | 61,86 | 62,26 | 54,66 | 178,78 | 1903,59 | 2069,05 | 1940,45 | 5913,09 | 0,893 | 0,872 | 0,863 | 0,876 |
| 13:29:55 | 49,98 | 402,35 | 401,73 | 404,37 | 232,03 | 227,98 | 238,05 | 61,52 | 62,48 | 54,65 | 178,65 | 2120,77 | 2298,77 | 2156,27 | 6575,82 | 0,896 | 0,870 | 0,864 | 0,877 |

En la anterior tabla se plasman promedios a lo largo de intervalos de tiempo constantes, de los más significativos valores recogidos por el analizador de redes, durante la tomas de datos y verificación del centro de mando.



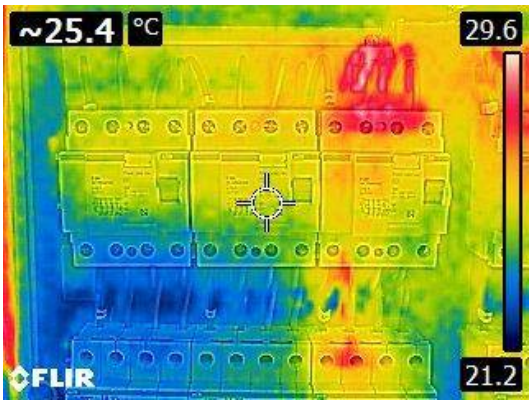
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 2.2.5. Mediciones termográficas

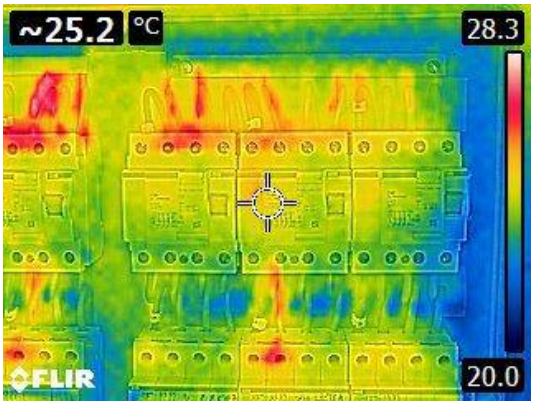
Además se han llevado a cabo mediciones termográficas en el centro de mando, obteniéndose los siguientes resultados visuales:





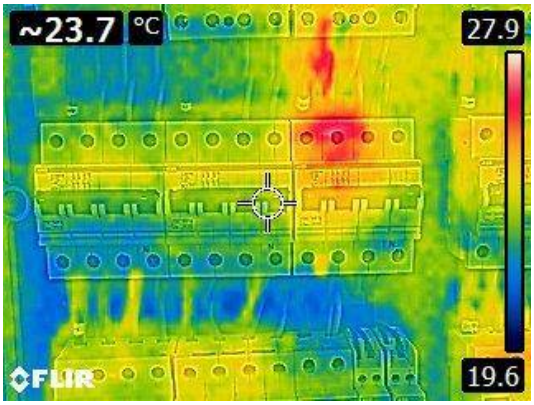


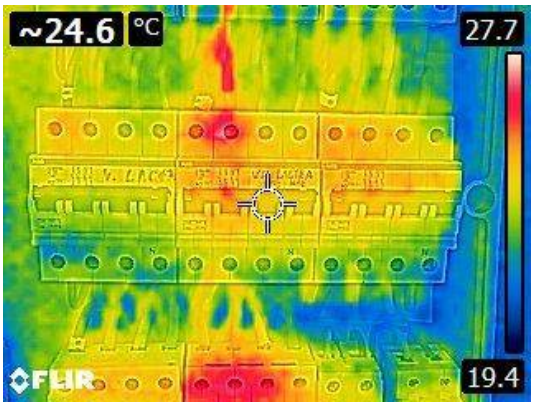




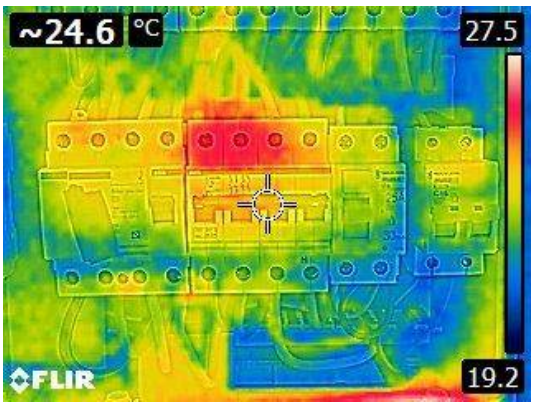

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO


~23.7 °C
27.9
19.6
FLIR




~24.6 °C
27.7
19.4
FLIR




~24.6 °C
27.5
19.2
FLIR



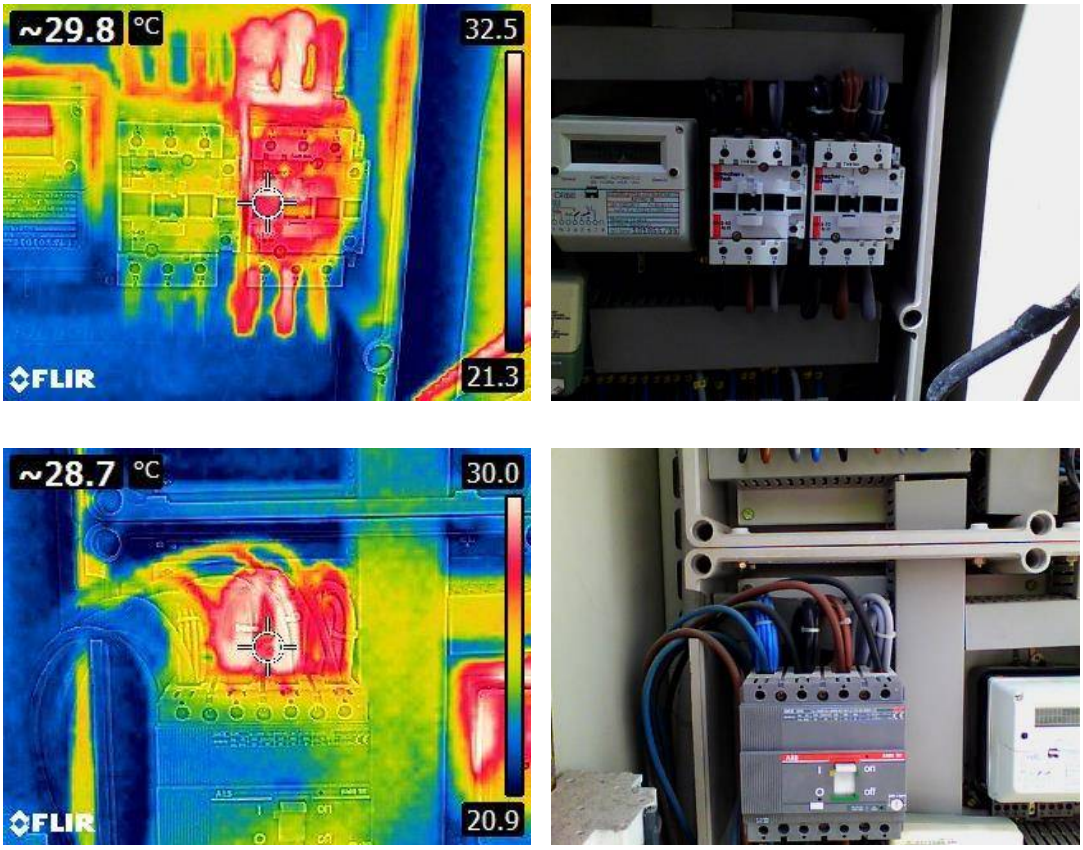



*Figura 27 – Mediciones termográficas*

Observando las imágenes termográficas en general no se han detectado anomalías significativas en el cuadro ya que las temperaturas alcanzadas por el centro de mando en funcionamiento no superan los 40º C. En las imágenes se puede ver los elementos del cuadro que entran en funcionamiento cuando la instalación de alumbrado exterior entra en carga.

En estas termografías podemos observar que el cuadro lleva un tiempo encendido y ha calentado sus elementos activos, además de que la energía circula por los cables.

Se hace notar que el contactor se supera los 30 ºC de temperatura, se deberá proceder a comprobar el elemento.

De todos modos se aconseja una periódica revisión y comprobación del estado de apretado de los bornes, para evitar sobrecalentamientos puntuales de cableado y elementos.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.2.6. Cumplimiento de normativa.

### *2.2.6.1. Estado general del cuadro - cumplimiento del REBT*

*Tabla 16 – Cumplimiento normativa centro de mando*





- **Accesibilidad:** Cumple.
- **Toma a tierra:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección, enterrada 6 mm$^2$. No se observan deficiencias.
- **Contador:** Integral digital.
- **Sistema de reducción:** No existe sistema de reducción.

*Tabla 28 – Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | **Cumple** |
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br><br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar.<br><br>No consta presencia de un dispositivo de protección contra sobretensiones. | **No Cumple** |
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **Cumple** |
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m) | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324 | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2 | | **Cumple** |
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br><br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | | **Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO





- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección.
- **Estado luminarias:** Bien.

*Tabla 29 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 2.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | | **No Cumple** |
| 2.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | Existen magnetotérmicos | **Cumple** |
| 2.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 2.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |
| 2.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |
| 2.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO





- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección, enterrada mínimo 6 mm².
- **Estado luminarias:** Bien.

*Tabla 30 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 3.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 3.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | **Cumple** |
| 3.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | | **Cumple** |
| 3.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 3.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |
| 3.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores | | **Cumple** |
| 3.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |
| 3.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 2.2.7. Calificación energética

En este apartado se analiza de forma independiente cada una de las zonas alimentadas por el centro de mando CMA-002.

Los datos de clasificación de vía, clase de alumbrado, tipo de actividad, iluminancia media, uniformidad, etc. se especifican a continuación. A partir de los mismos se obtiene la clasificación energética y se determina si cumple o no la normativa de referencia dependiendo de la zona.

En el caso del centro de mando CMA-002 existen tres zonas analizadas, relativa al paseo marítimo (zona peatonal, tráfico rodado y dársenas).

A continuación se especifica la calificación y demás parámetros analizados para el centro de mando y para cada una de las zonas objeto de estudio.

*Tabla 31– Cumplimiento del RD1890 – UNE-EN 12464-2*

| Zona analizada | Clasificación de vía | Clase de alumbrado (RD1890/2008) | Tipo de área/actividad (UNE-EN 12464-2) | Iluminancia/Luminancia media (lux – cd/m2) | Uniformidad media | Uniformidad general | Eficiencia energética | Calificación energética | Cumplimento Normativa Vigente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Paseo Marítimo (Peatonal)** | - | - | Acera reservada exclusivamente para peatones | 43,43 | 0,39 | 0,22 | 34,35 | A | NO |
| **Paseo Marítimo (Vial)** | - | - | Áreas de tráfico para vehículos que se desplazan lentamente (máx. 10 km/h) como camiones y excavadoras | 53,58 | 0,56 | 0,46 | 2,07 | G | NO |
| **Paseo Marítimo (Dársena)** | - | - | Pasarelas y pasos exclusivos para peatones | 2,70 | 0,89 | 0,86 | - | - | NO |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación del CMA-002

*Tabla 32 – Calificación energética CMA-002*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL CENTRO DE MANDO CMA-002 | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 39 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,46 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,30 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 29 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 2,22 |
| **ICE** | 0,45 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Centro de Mando |
| Ubicación | Carrer Mar |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 141.560 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 54.501 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 2,22 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 39 |
| Uniformidad (%) | 30 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** Si
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** No



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación por zona del CMA-002

*Tabla 33 – Calificación energética por zona CMA-002, peatonal*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL PASEO MARÍTIMO (Peatonal) | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 43 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,39 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,22 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 34 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 2,64 |
| **ICE** | 0,38 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-002 |
| Ubicación | PASEO MARÍTIMO (Peatonal) |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 141.560 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 54.501 |
| Indice de eficiencia energética (Iε) | 2,64 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 43 |
| Uniformidad (%) | 22 |

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** Si
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si

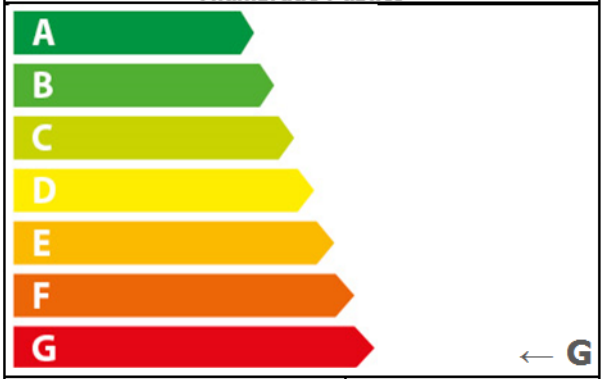


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 34 – Calificación energética por zona CMA-002, vial*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL PASEO MARÍTIMO (Vial) | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 54 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,56 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,46 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 2 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 0,16 |
| **ICE** | 6,27 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **G** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-003 |
| Ubicación | PASEO MARÍTIMO (Vial) |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 65.199 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 25.102 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 0,16 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 54 |
| Uniformidad (%) | 46 |

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** Si
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** Si
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** No



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Análisis del flujo luminoso del CMA- 002

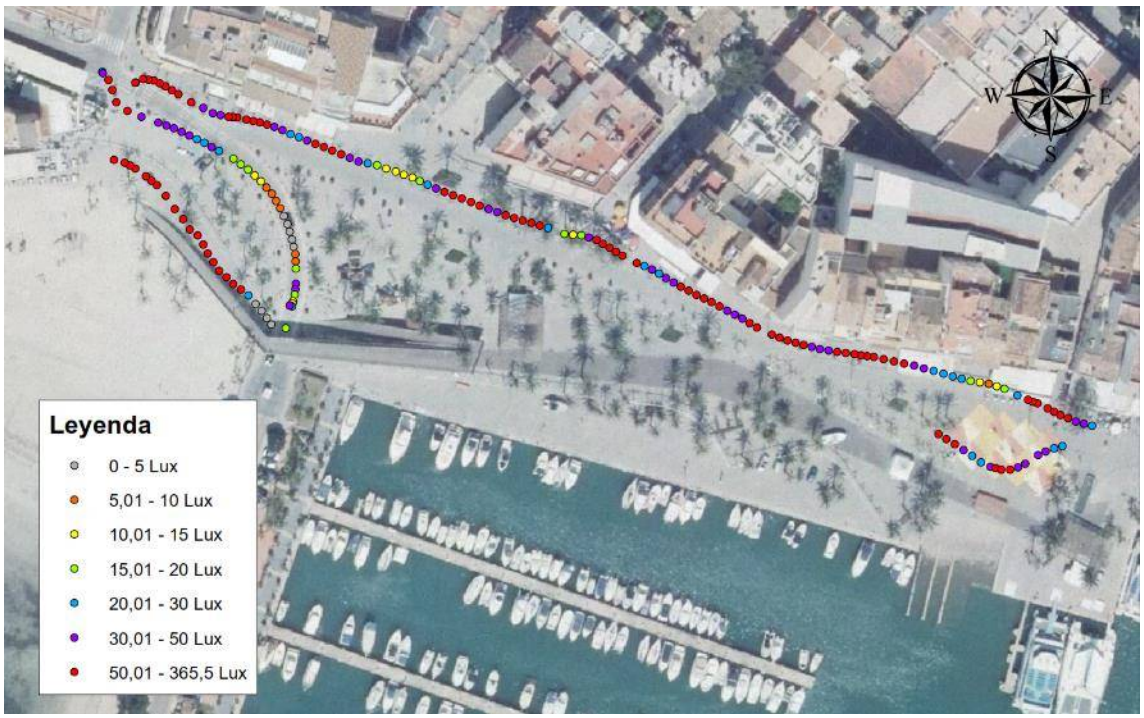



*Figura 28– Mediciones lumínicas zona paseo marítimo*

Como se puede observar en el recuadro de la figura, la medición lumínica recogida en el paseo marítimo no es continua y presenta picos de flujo luminoso periódicos, lógicamente en proximidad de los focos; queda notar, que aunque no haya medidas directas del flujo, la falta de luminarias provoca que en las zonas más próximas a las dársenas, el flujo luminoso sea muy bajo.


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.3. Centro de mando CMA-003

### 2.3.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida.

El centro de mando se encuentra en el cruce entre el carrer Teodor Canet y el paseo Roca. Regula el encendido y apagado de 88 puntos de luz, formados por 172 luminarias, distribuidas en seis circuitos, entre la pasarela peatonal, vial y parte del paseo marítimo.





*Figura 29 – Imágenes generales de centro de mando*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 35 – Ficha general del centro de mando*

| DATOS GENERALES DEL CENTRO DE MANDO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| NOMBRE CENTRO MANDO | **CMA-003** | | BARRIO | | |
| DIRECCIÓN | **Paseo G. Roca** | | | | |
| Nº PUNTOS DE LUZ | **88** | | Nº CIRCUITOS | **6** | |
| POTENCIA CONTRATADA, kW | | | POTENCIA INST EN LÁMP, kW | **16,04** | |

| ACOMETIDA ELÉCTRICA | | | |
|---|---|---|---|
| MONTAJE | Subterránea | Sección (mm2) | |
| MATERIAL | Cobre | Pmáx admisible, kW | |

| CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SITUACIÓN | Alojada en cuadro | | | |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP | 55 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) | 100 |

| IDENTIFICACIÓN DE SUMINISTROS | | | |
|---|---|---|---|
| Nº CONT ACTIVA / REACTIVA | 75457398 | IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO | ES0031500519191001WW0F |
| CUPS | | | |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE LA COMPAÑÍA | | | |
|---|---|---|---|
| TIPO CONTADOR | | INTENSIDAD CONTADOR | **10 (80) A** |
| | | TENSIÓN CONTADOR | **3x230/400 V** |
| | INTEGRAL/DIGITAL | RELACIÓN LECTURA | **1000 imp/kWh** |
| | MAXIMETRO / ICP | INTENSIDAD ICP (A) | - |

| CUADRO DE PROTECCIÓN | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSIONES | Alto | 1,0 | Ancho | 1,2 | Fondo | 0,3 | |
| MATERIAL | Conductor | | | | | | |
| UBICACIÓN | Exterior | | | | MONTAJE | Suelo | |
| ENCENDIDO MANUAL | Sí | | | | MÓDULOS COMPAÑÍA | Separados | |
| PUESTA A TIERRA | EXISTE | Sí | | | Sección (mm2) | | |
| | TIPO | Se desconoce | | | | | |

| MANIOBRA Y REGULACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESTABILIZADOR-REGULADOR DE TENSIÓN EN CABECERA | MARCA/MODELO | | | | | |
| | FUNCIONAMIENTO | BIEN | MAL | | | |
| | POTENCIA(kVA/kW) | | | TIPO ENCENDIDO | CÉLULA FOTOELÉCTRICA | |
| **NO EXISTE** | TENSIÓN(V) | | | | RELOJ ANALÓGICO/DIGITAL | |
| | | | | | PROG. ASTRONÓMICO | X |
| | | | | | OTRO | |
| DOBLE NIVEL EN PUNTOS LUZ | Existe | No | | DOBLE CIRCUITO EN PUNTOS LUZ | No | |
| | Tipo | | | | | |

| PROTECCIONES GENERALES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| INT. DIFERENCIAL GENERAL | | No | | TENSION (V) | |
| | Nº POLOS | | | SENSIBILIDAD (mA) | |
| | INTENSIDAD (A) | | | | |
| | REARMABLE | Sí | No | | |
| INT. MAGNETOTERMICO GENERAL | EXISTE | Sí | | TENSION (V) | **400** |
| | Nº POLOS | **4** | | | |
| | INTENSIDAD (A) | **80** | | | |

| VERIFICACIÓN DE NORMATIVA | | | |
|---|---|---|---|
| ELEMENTOS BIEN FIJADOS | Sí | CABLEADO DESORDENADO | No |
| CUADRO ROTULADO | Bien | IDENTIFICACIÓN CIRCUITOS | Bien |
| HAY DIFERENCIAL EN ACOMETIDA GENERAL | No | DIF ES DE CORTE OMNIPOLAR | Sí |
| LIMPIEZA INTERIOR DEL CUADRO | Bien | ESTADO EXTERIOR CUADRO | Bien |
| ACCESIBILIDAD A ELEMENTOS DEL CUADRO | Bien | ALTURA MÁXIMA DEL CUADRO | Bien |
| HAY CONEXIONES POR RETORCIMIENTO | No | HAY CONECTORES DESNUDOS | No |
| PUESTA A TIERRA DEL CUADRO | Bien | DISPONE DE I.C.P./MAXÍMETRO | Sí |
| CABLEADO CIRCUITOS MINIMO (4 aereo y 6 subt) | Bien | PROTECCIONES GENERALES | Bien |
| CERRADURA ESTÁ NORMALIZADA | Sí | CIERRES EN BUEN ESTADO | Sí |

| COMENTARIOS | |
|---|---|
| | |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| PROTECCIONES DE LOS CIRCUITOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITOS DE ALUMBRADO | NUMERO | CIR 1 | CIR 2 | CIR 3 | CIR 4 | CIR 5 | CIR 6 |
| | FASES | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| CONTACTOR | EXISTE | SI | | | SI | | |
| | TIPO | Electromagnético | | | Electromagnético | | |
| INT. DIFERENCIAL CIRCUITOS | EXISTE | SI | SI | SI | SI | SI | SI |
| | Nº POLOS | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | INTENSIDAD (A) | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| | TENSION (V) | 230/400 | 230/400 | 230/400 | 230/400 | 230/400 | 230/400 |
| | SENSIBILIDAD (mA) | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| INT. MAGNETOTERMICO CIRCUITOS | EXISTE | SI | SI | SI | SI | SI | SI |
| | Nº POLOS | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | INTENSIDAD (A) | 25 | 32 | 25 | 25 | 63 | 20 |
| LINEAS | Sección (mm2) | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | MONTAJE | Subterráneo | Subterráneo | Subterráneo | Subterráneo | Subterráneo | Subterráneo |

| MEDICIONES | | |
|---|---|---|
| CUADRO | | CUADRO |
| INTENSIDAD (A) sin reducción | FASE R | 25,62 |
| | FASE S | 25,47 |
| | FASE T | 17,33 |
| | FASE N | - |
| TENSIÓN (V) sin reducción | FASE R | 242,08 |
| | FASE S | 242,6 |
| | FASE T | 243,05 |
| COSφ sin reducción | MEDIO | 0,832 |
| INTENSIDAD (A) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| TENSIÓN (V) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ con reducción | MEDIO | |

| OTROS CONSUMOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITO INDEPENDIENTE | SI / NO | CIR 1 | CIR 2 | CIR 3 | CIR 4 | CIR 5 | CIR 6 |
| INTENSIDAD (A) | FASE R | 0,76 | 2,71 | 3,21 | 7,71 | 4,86 | 3,8 |
| | FASE S | 1,27 | 3,12 | 3,95 | 9,88 | 4,49 | 3,6 |
| | FASE T | 0,69 | 3,34 | 2,47 | 2,8 | 3,31 | 5,76 |
| TENSIÓN (V) | FASE R | | | | | | |
| | FASE S | | | | | | |
| | FASE T | | | | | | |

| TIPOS DE CALLE | |
|---|---|
| IDENTIFICACION LETRA | OBSERVACIONES |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**COMENTARIOS**

| Clasificación | Tipo de vía | Velocidad del tráfico rodado (km/h) |
|---|---|---|
| A | de alta velocidad | $v > 60$ |
| B | de moderada velocidad | $30 < v \leq 60$ |
| C | carriles bici | -- |
| D | de baja velocidad | $5 < v \leq 30$ |
| E | vías peatonales | $v \leq 5$ |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
74 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.3.2. Ubicación y características de los puntos de luz.

Las principales características de los diferentes puntos de luz se especifican a continuación:

*Tabla 36– Características puntos de luz centro de mando CMA-003*

| CMA-003 | CIRCUITO | ZONA | LÁMPARA | POTENCIA (W) | SOPORTE | LUMINARIA | EQ. AUXILIAR | UD | P.TOTAL (W) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CIR 1 | Pasarela | Bajo Consumo | 11 | Pasarela | Aplique | Electrónico | 44 | 508,2 |
| | CIR 2 | Paseo G. Roca | Vapor Sodio Alta Presión | 150 | Columna | Proyector | Electromag. | 15 | 2700 |
| | CIR 3 | Paseo Marítimo | Vapor Sodio Alta Presión | 150 | Columna | Proyector | Electromag. | 15 | 2700 |
| | CIR 4 | Paseo Marítimo | Fluorescente | 58 | Columna | Asimétrica Cerrada | Electromag. | 68 | 4732,8 |
| | CIR 5 | Paseo Marítimo | Vapor Sodio Alta Presión | 150 | Columna | Proyector | Electromag. | 15 | 2700 |
| | CIR 6 | Paseo G. Roca | Vapor Sodio Alta Presión | 150 | Columna | Proyector | Electromag. | 15 | 2700 |
| | | | | | | | | **172** | **16041** |

A continuación, se presentan cada uno de los puntos de luz distribuidos por tipología de lámpara, además de fotografías características de cada uno de los puntos de luz:




*Figura 30 – Ubicación puntos de luz*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO





*Figura 31 – Columnas de proyectores de varias potencias*

### 2.3.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando

Los consumos energéticos asociados al centro de mando analizado se especifican a continuación.

Según la documentación aportada por APB, existe un convenio entre el Ayuntamiento de Alcudia y Autoridad Portuaria de Balears en referencia del coste de este centro de mando de alumbrado público, ya sus luminarias se reparten entre estas dos entidades. Según documento interno, el reparto de los costes totales del centro de mando, se calcula proporcionalmente a la potencia instalada, de las luminarias de cada entidad.

En detalle, aproximadamente en este centro de mando, el reparto de la potencia, un **100,00%** se atribuye a la competencia de APB.

Procede que el consumo real total del centro de mando CMA-003, en el año 2016, ha sido de **53.422** KWh, por un total de **7.844,12** euros; consumos considerando el correcto funcionamiento de todas las lámparas.

De un primer estudio resulta deficiente el total de horas, según consumo real presentado por el Ayuntamiento, de funcionamiento anual de las instalaciones, ya que no se alcanza el número aproximado de hora de no luz solar anual, según la localidad.

Este dato podría ser debido a que solo una parte de los circuitos correspondientes a este centro de mando, se encienden a lo largo de todo el año, mientras la totalidad entra en funcionamiento solo en el periodo estival. Al mismo tiempo que circuitos como el 1, podría no ser encendido en la mayoría del año y/o solo para eventos y momentos específicos.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

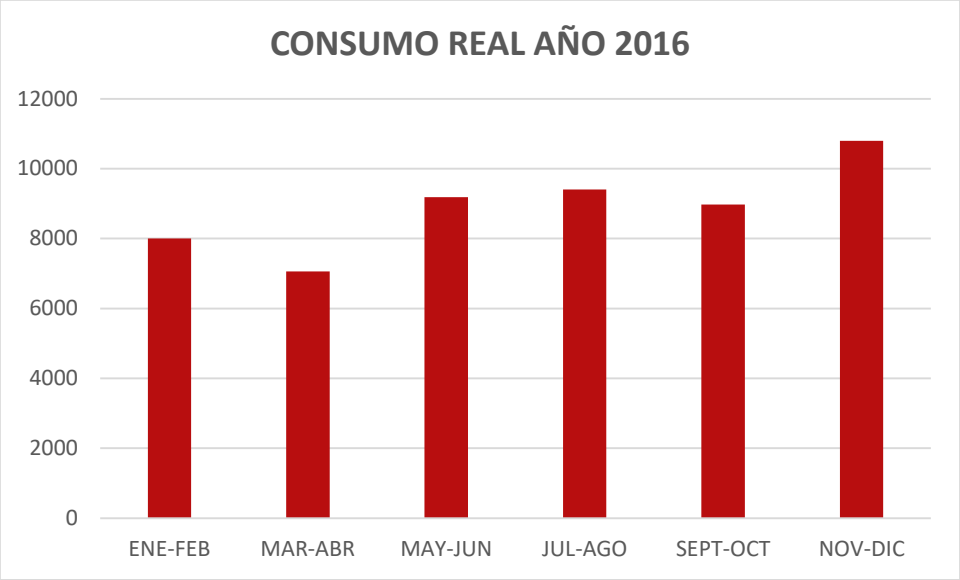



*Figura 32 – Perfil consumo energético anual real de alumbrado exterior*

*Tabla 37 – Resumen parámetros de contratación eléctrica, consumo y coste energético*

| CM | Consumo anual (kWh/año) | Total Pot. Instalada Alumbrado (kW) | Coste anual estimado (€/año) |
|---|---|---|---|
| **CMA-003** | 70.308 | 16,04 | 10.268 |

Los datos de consumo y coste de los meses del año 2016, se han estimado, cuando no se ha tenido acceso a información real de la correspondiente facturación.

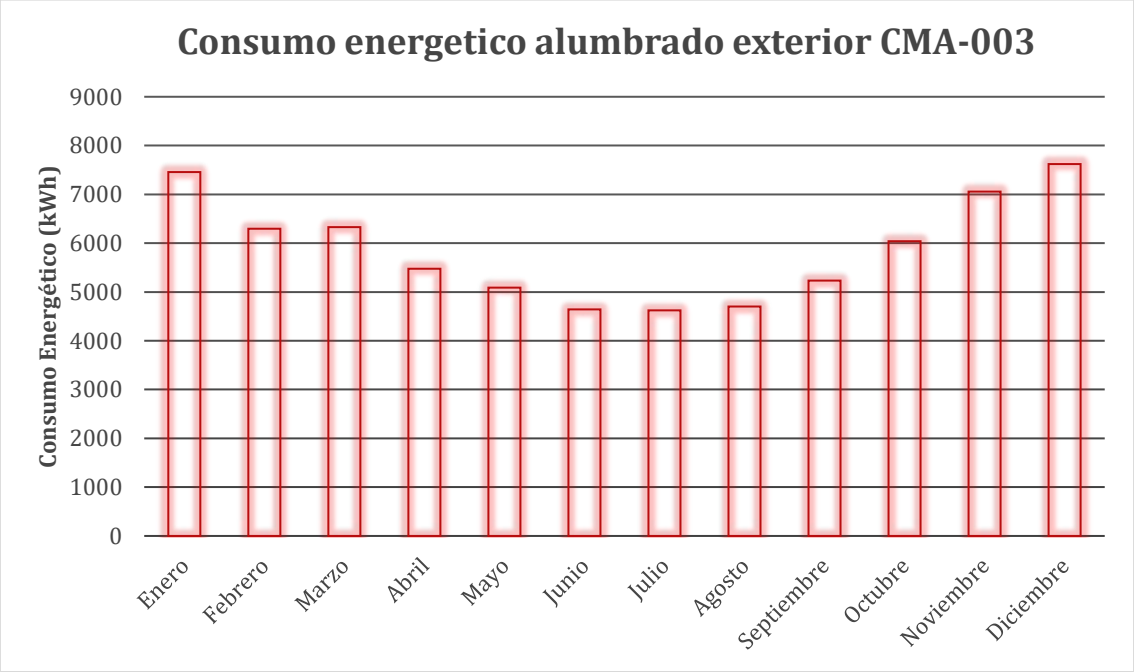



*Figura 33 – Perfil consumo energético anual previsto de alumbrado exterior*



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 2.3.4. Mediciones eléctricas mediante analizador de redes

Para contabilizar la potencia instalada en alumbrado exterior se han realizado una serie de mediciones en el centro de mando con el analizador de redes. Los datos registrados por el equipo nos permiten obtener la potencia activa demandada, así como la tensión, intensidad y factor de potencia para cada una de las fases. A través de estas mediciones junto con la información de facturación y los datos tomados durante la visita de la instalación se estimará la distribución de consumos a lo largo del tiempo. Las medidas han sido realizadas con un intervalo de registro de 5 segundos durante más de 15 minutos, tiempo en el cual la potencia demandada por la instalación de alumbrado se ha estabilizado.



*Figura 34 – Analizador de redes en CMA-003*

A continuación, se muestran los valores obtenidos en las mediciones efectuadas en el tramo, indicando el consumo registrado por el analizador de redes.

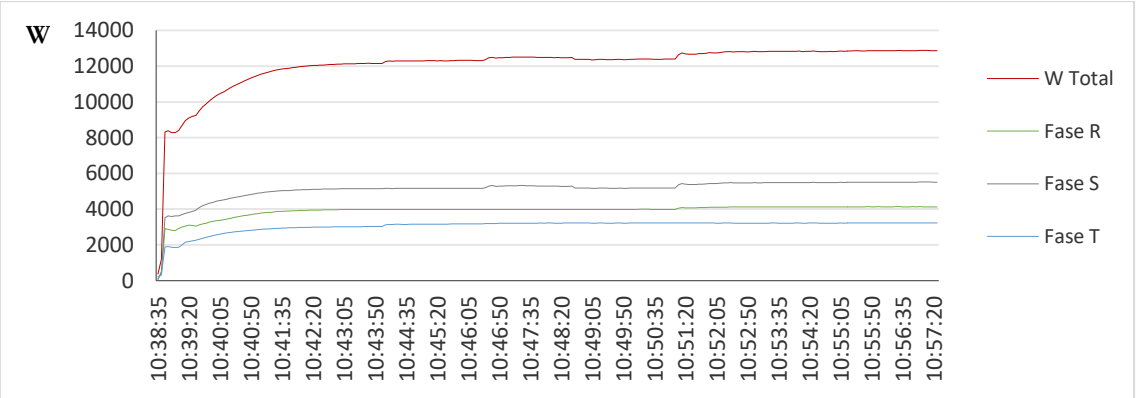



*Figura 35 – Potencia activa demandada*

Tal y como se observa en la gráfica, la potencia activa demandada total es, una vez estabilizada la demanda, aproximadamente de 13 kW. Este dato confirma que la potencia instalada en alumbrado coincide en parte con la medida con el equipo, teniendo en cuenta el consumo de los equipos auxiliares de las lámparas. Se destaca que las fases del cuadro están bien equilibradas ya que no hay diferencias de potencia requerida entre las fases.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Por último, se observa que el factor de potencia medio del circuito es 0,832, valor por debajo del exigido en normativa.

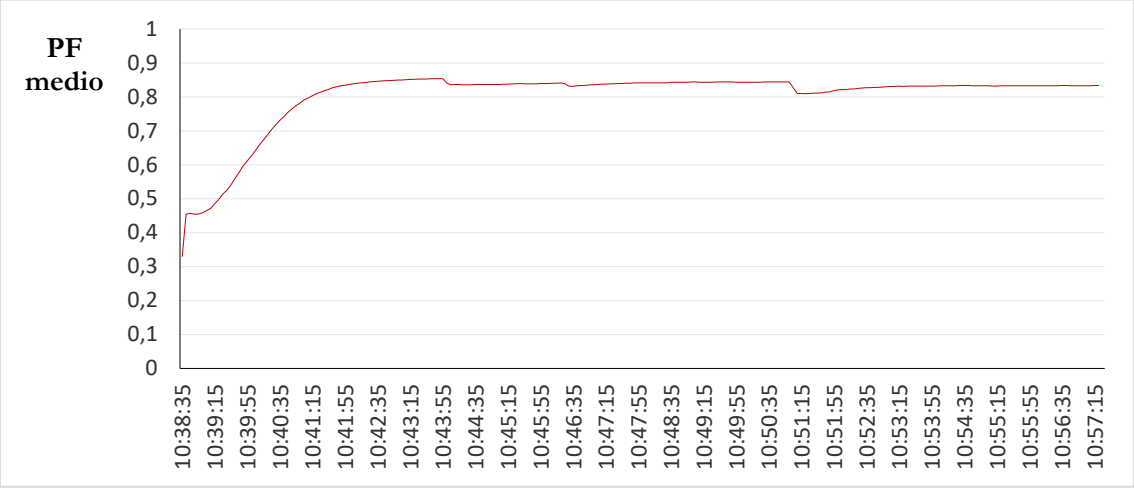



*Figura 36 - Evolución factor de potencia*

Las potencias máximas y mínimas registradas durante el periodo de medición son 9.147 W y 12.851 W respectivamente. Como se ha especificado antes las fases están equilibradas como se puede ver en la tabla siguiente, donde se indican las tensiones e intensidades medidas registradas.

*Tabla 38 – Tensiones e intensidades medias registradas*

| | Fase | | | FDP |
|---|---|---|---|---|
| **DATOS REGISTRADOS** | Fase R | Fase S | Fase T | Promedio cos Φ |
| **Tensión (V)** | 242,08 | 242,60 | 243,05 | 0,832 |
| **Intensidad (A)** | 20,91 | 25,66 | 17,33 | |

*Tabla 3917 – Potencias medias registradas por fases*

| Hora | WR | WS | WT | Wtot |
|---|---|---|---|---|
| 10:40:30 | 3027,04 | 3913,10 | 2207,07 | 9147,21 |
| 10:42:30 | 3818,46 | 4965,71 | 2901,58 | 11685,75 |
| 10:44:30 | 3976,71 | 5142,54 | 3040,79 | 12160,04 |
| 10:46:30 | 3980,33 | 5164,08 | 3163,92 | 12308,33 |
| 10:48:30 | 3980,75 | 5294,25 | 3212,00 | 12487,00 |
| 10:50:30 | 3984,63 | 5183,71 | 3220,71 | 12389,04 |
| 10:52:30 | 4055,96 | 5339,25 | 3224,63 | 12619,83 |
| 10:54:30 | 4124,13 | 5483,13 | 3217,17 | 12824,42 |
| 10:56:30 | 4128,04 | 5499,88 | 3222,88 | 12850,79 |


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Tabla resumen datos principales del análisis de redes efectuado:

*Tabla40 – Datos analizador de redes*

| Hora | Frecuencia | VR -VS | VR-VT | VS-VT | VR-N | VS-N | VT-N | AR | AS | AT | Atot | Varh R | Varh S | Varh T | Varh Total | Cos Φ1 | Cos Φ2 | Cos Φ3 | Cos Φmedio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (Hz) | (V) | (V) | (V) | (V) | (V) | (V) | (A) | (A) | (A) | (A) | (Varh) | (Varh) | (Varh) | (Varh) | | | | |
| 10:40:30 | 49,99 | 420,32 | 420,90 | 419,47 | 242,17 | 242,55 | 243,12 | 25,24 | 27,48 | 19,82 | 67,11 | 90,05 | 89,03 | 68,66 | 247,74 | 0,54 | 0,63 | 0,48 | 0,55 |
| 10:42:30 | 49,98 | 420,35 | 420,94 | 420,10 | 242,32 | 242,64 | 243,28 | 20,79 | 24,75 | 16,37 | 57,49 | 220,76 | 224,39 | 180,16 | 625,31 | 0,79 | 0,86 | 0,75 | 0,804 |
| 10:44:30 | 49,99 | 420,23 | 420,95 | 420,04 | 242,19 | 242,71 | 243,22 | 20,14 | 24,38 | 16,15 | 56,68 | 319,45 | 326,17 | 262,92 | 908,54 | 0,845 | 0,903 | 0,793 | 0,847 |
| 10:46:30 | 49,98 | 419,90 | 420,77 | 419,68 | 241,98 | 242,61 | 243,07 | 20,03 | 24,42 | 17,54 | 59,51 | 412,48 | 423,28 | 353,75 | 1189,50 | 0,851 | 0,905 | 0,758 | 0,838 |
| 10:48:30 | 49,97 | 420,02 | 420,94 | 419,83 | 242,10 | 242,67 | 243,14 | 19,97 | 25,35 | 17,54 | 60,43 | 504,40 | 524,92 | 448,06 | 1477,38 | 0,853 | 0,891 | 0,770 | 0,838 |
| 10:50:30 | 49,98 | 420,18 | 420,84 | 419,77 | 242,06 | 242,71 | 243,12 | 19,96 | 24,52 | 17,53 | 59,59 | 595,77 | 625,27 | 541,38 | 1762,42 | 0,855 | 0,903 | 0,772 | 0,843 |
| 10:52:30 | 49,99 | 420,15 | 420,91 | 419,59 | 242,06 | 242,72 | 243,04 | 20,77 | 26,28 | 17,52 | 61,32 | 689,83 | 729,49 | 634,40 | 2053,71 | 0,834 | 0,866 | 0,774 | 0,825 |
| 10:54:30 | 49,98 | 419,73 | 420,22 | 418,97 | 241,79 | 242,34 | 242,67 | 20,89 | 26,73 | 17,48 | 61,70 | 789,31 | 848,32 | 726,83 | 2364,46 | 0,844 | 0,873 | 0,775 | 0,831 |
| 10:56:30 | 49,97 | 419,99 | 420,48 | 419,15 | 242,00 | 242,47 | 242,76 | 20,82 | 26,67 | 17,50 | 61,67 | 885,93 | 962,10 | 819,10 | 2667,13 | 0,846 | 0,877 | 0,774 | 0,833 |

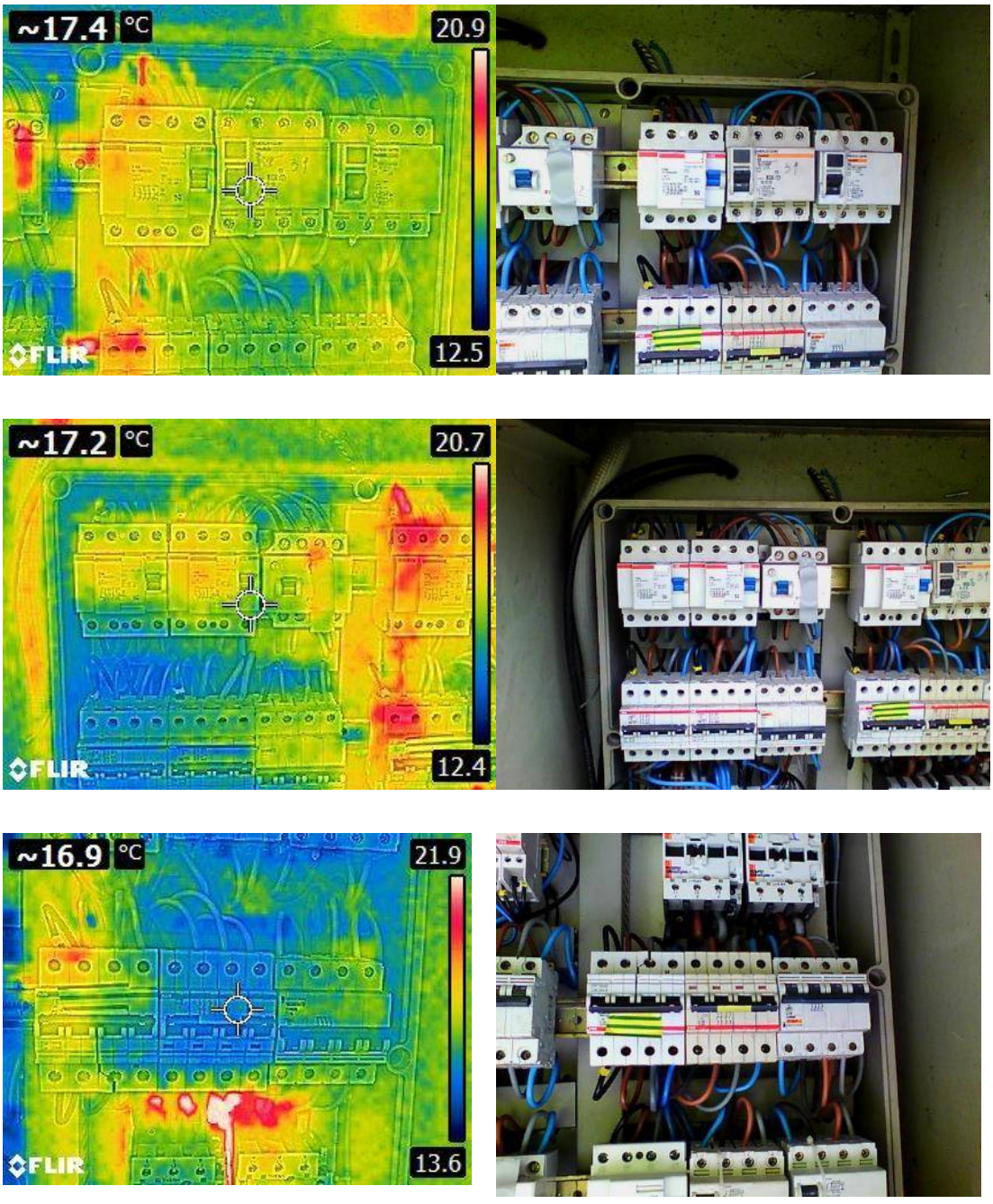
En la anterior tabla se plasman promedios a lo largo de intervalos de tiempo constantes, de los más significativos valores recogidos por el analizador de redes, durante la tomas de datos y verificación del centro de mando.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 2.3.5. Mediciones termográficas

Además se han llevado a cabo mediciones termográficas en el centro de mando, obteniéndose los siguientes resultados visuales:




*Figuras 37 – Mediciones termográficas*

Observando las imágenes termográficas en general no se han detectado anomalías significativas en el cuadro ya que las temperaturas alcanzadas por el centro de mando en funcionamiento no superan los 30º C. En las imágenes se puede ver los elementos del cuadro que entran en funcionamiento cuando la instalación de alumbrado exterior entra en carga.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

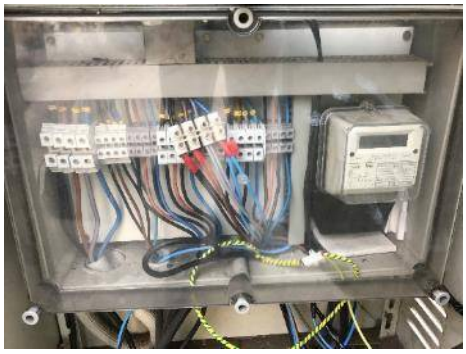
De todos modos se aconseja una periódica revisión y comprobación del estado de apretado de los bornes, para evitar sobrecalentamientos puntuales de cableado y elementos.

## 2.3.6. Cumplimiento de normativa.

### *2.3.6.1. Estado general del cuadro – Cumplimiento de REBT*

*Tabla 41 – Cumplimiento normativa centro de mando*





- **Accesibilidad:** Cumple.
- **Toma a tierra:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección, enterrada 6 $mm^2$. No se observan deficiencias.
- **Contador:** Integral digital.
- **Sistema de reducción:** No existe sistema de reducción.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 42– Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | **Cumple** |
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | **Cumple** |
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar.<br><br>No consta presencia de un dispositivo de protección contra sobretensiones. | **No Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **Cumple** |
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m) | | **Cumple** |
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324 | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2 | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br><br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | | **Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |

*Tabla 183 – Cumplimiento normativa punto de luz*





- **Equipos:** Cumple
- **Cableado:** Cumple sección; presencias de magnetotérmicos en uniones
- **Estado luminarias:** Bien



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 194 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 2.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | **Cumple** |
| 2.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | | **Cumple** |
| 2.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | Existen magnetotérmicos | **Cumple** |
| 2.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |
| 2.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |
| 2.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |

*Tabla 45 – Cumplimiento normativa punto de luz*





- **Equipos:** Cumple
- **Cableado:** Cumple sección, enterrada mínimo 6 $mm^2$
- **Estado luminarias:** Bien



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 46– Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 3.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | Cumple |
| 3.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | Cumple |
| 3.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | | Cumple |
| 3.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | | Cumple |
| 3.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | Cumple |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |
| 3.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores | | **Cumple** |
| 3.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |
| 3.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |

## 2.3.7. Calificación energética

En este apartado se analiza de forma independiente cada una de las zonas alimentadas por el centro de mando CMA-3, así como los parámetros generales de la instalación.

Los datos de clasificación de vía, clase de alumbrado, tipo de actividad, iluminancia media, uniformidad, etc. se especifican a continuación. A partir de los mismos se obtiene la clasificación energética y se determina si cumple o no la normativa de referencia dependiendo de la zona.

En el caso del centro de mando CMA-003, existen tres zonas analizadas, relativa al paseo marítimo (zona peatonal, tráfico rodado y dársenas).

A continuación se especifica la calificación y demás parámetros analizados para la zona objeto de estudio.

*Tabla 47– Cumplimiento del RD1890 – UNE-EN 12464-2*

| Zona analizada | Clasificación de vía | Clase de alumbrado (RD1890/2008) | Tipo de área/actividad (UNE-EN 12464-2) | Iluminancia/Luminancia media (lux – cd/m2) | Uniformidad media | Uniformidad general | Eficiencia energética | Calificación energética | Cumplimento Normativa Vigente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Paseo Marítimo (Peatonal)** | - | - | Acera reservada exclusivamente para peatones | 43,43 | 0,39 | 0,22 | 34,35 | A | NO |
| **Paseo Marítimo (Vial)** | - | - | Áreas de tráfico para vehículos que se desplazan lentamente (máx. 10 km/h) como camiones y excavadoras | 53,58 | 0,56 | 0,46 | 2,07 | G | NO |
| **Paseo Marítimo (Dársena)** | - | - | Pasarelas y pasos exclusivos para peatones | 2,70 | 0,89 | 0,86 | - | - | NO |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación del CMA-003

*Tabla 48 – Calificación energética CMA-003*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL CENTRO DE MANDO CMA-003 | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 36 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,50 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,36 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 26 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 1,99 |
| **ICE** | 0,50 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Centro de Mando |
| Ubicación | Carrer de Teodor Canet |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 65.199 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 25.102 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 1,99 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 36 |
| Uniformidad (%) | 36 |

| | |
|---|---|
| **Tipología de alumbrado vial:** | Ambiental |
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | No cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | Si |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | No |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | No |



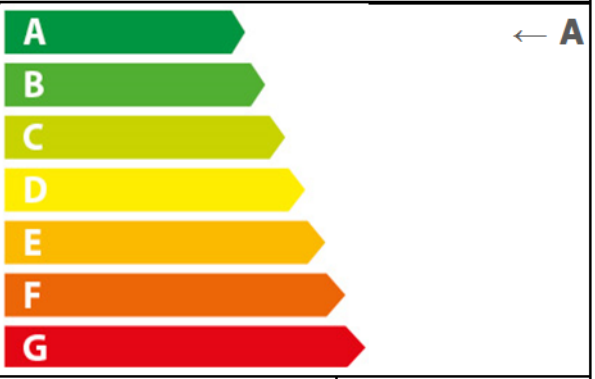
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación por zona del CMA-003

*Tabla 49 – Calificación energética por zona CMA-003, paseo marítimo*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL PASEO MARÍTIMO | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 33 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,34 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,20 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 28 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 2,13 |
| **ICE** | 0,47 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-003 |
| Ubicación | PASEO MARÍTIMO |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 65.199 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 25.102 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 2,13 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 33 |
| Uniformidad (%) | 20 |

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** Si
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Análisis del flujo luminoso del CMA-003

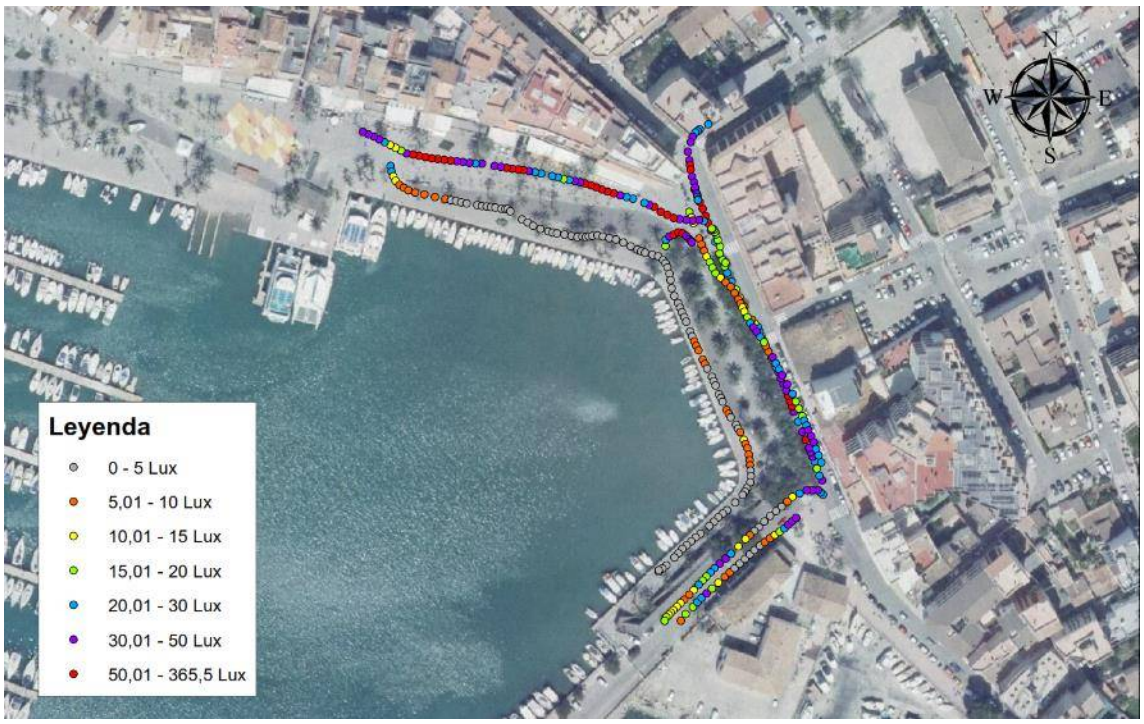



*Figura 38– Mediciones lumínicas zona paseo marítimo y vial contiguo*

Como se puede observar en el recuadro de la figura, la medición lumínica recogida en el paseo marítimo y el vial, no es continua y presenta picos de flujo luminoso periódicos, lógicamente en proximidad de los focos. Queda notar, que la falta de luminarias provoca que en las zonas más próximas a las dársenas, el flujo luminoso sea muy bajo. Los datos presentados en la imagen, engloban también la influencia de luminarias correspondientes al centro de mando CMA-004.


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.4. Centro de mando CMA-004

### 2.4.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida.

El centro de mando se encuentra ubicado en Carrer Gabriel Roca. Regula el encendido y apagado de 85 puntos de luz, formados por 85 luminarias, distribuidas en cuatro circuitos, entre la pasarela peatonal y el vial. Se excluyen de este estudio los 9 puntos de luz correspondientes al Ayuntamiento,



*Figura 39 – Imágenes generales de centro de mando*



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 50 – Ficha general del centro de mando*

| DATOS GENERALES DEL CENTRO DE MANDO | | | |
|---|---|---|---|
| NOMBRE CENTRO MANDO | **CMA-004** | BARRIO | |
| DIRECCIÓN | **Carrer Gabriel Roca** | | |
| Nº PUNTOS DE LUZ | **76** | Nº CIRCUITOS | **6** |
| POTENCIA CONTRATADA, kW | | POTENCIA INST EN LÁMP, kW | **6,19** |

| ACOMETIDA ELÉCTRICA | | | |
|---|---|---|---|
| MONTAJE | Subterránea | Sección (mm2) | |
| MATERIAL | Cobre | Pmáx admisible, kW | |

| CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| SITUACIÓN | Alojada en cuadro | | |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP 55 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) | 100 |

| IDENTIFICACIÓN DE SUMINISTROS | | | |
|---|---|---|---|
| Nº CONT ACTIVA / REACTIVA | 11810293 | IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO | ES0031500195913001NC0F |
| CUPS | | | |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE LA COMPAÑÍA | | | |
|---|---|---|---|
| TIPO CONTADOR | ACTIVA | INTENSIDAD CONTADOR | **10 (30) A** |
| | | TENSIÓN CONTADOR | **3x230/400 V** |
| | | RELACIÓN LECTURA | **5 Wh/rev** |
| | MAXIMETRO / ICP | INTENSIDAD ICP (A) | - |

| CUADRO DE PROTECCIÓN | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSIONES | Alto | 0,8 | Ancho | 0,8 | Fondo | 0,3 | |
| MATERIAL | Conductor | | | | | | |
| UBICACIÓN | Exterior | | | MONTAJE | Pared | | |
| ENCENDIDO MANUAL | Sí | | | MÓDULOS COMPAÑÍA | Separados | | |
| PUESTA A TIERRA | EXISTE | Sí | | Sección (mm2) | | | |
| | TIPO | Se desconoce | | | | | |

| MANIOBRA Y REGULACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESTABILIZADOR-REGULADOR DE TENSIÓN EN CABECERA | MARCA/MODELO | | | | | |
| | FUNCIONAMIENTO | BIEN | MAL | | | |
| | POTENCIA(kVA/kW) | | | TIPO ENCENDIDO | CÉLULA FOTOELÉCTRICA | |
| **NO EXISTE** | TENSIÓN(V) | | | | RELOJ ANALÓGICO/DIGITAL | |
| | | | | | PROG. ASTRONÓMICO | X |
| | | | | | OTRO | |
| DOBLE NIVEL EN PUNTOS LUZ | Existe | No | | DOBLE CIRCUITO EN PUNTOS LUZ | No | |
| | Tipo | | | | | |

| PROTECCIONES GENERALES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| INT. DIFERENCIAL GENERAL | | No | | TENSION (V) | |
| | Nº POLOS | | | SENSIBILIDAD (mA) | |
| | INTENSIDAD (A) | | | | |
| | REARMABLE | Sí | No | | |
| INT. MAGNETOTERMICO GENERAL | EXISTE | Sí | | TENSION (V) | **400** |
| | Nº POLOS | **4** | | | |
| | INTENSIDAD (A) | **63** | | | |

| VERIFICACIÓN DE NORMATIVA | | | |
|---|---|---|---|
| ELEMENTOS BIEN FIJADOS | Sí | CABLEADO DESORDENADO | No |
| CUADRO ROTULADO | Bien | IDENTIFICACIÓN CIRCUITOS | Bien |
| HAY DIFERENCIAL EN ACOMETIDA GENERAL | No | DIF ES DE CORTE OMNIPOLAR | Sí |
| LIMPIEZA INTERIOR DEL CUADRO | Bien | ESTADO EXTERIOR CUADRO | Bien |
| ACCESIBILIDAD A ELEMENTOS DEL CUADRO | Bien | ALTURA MÁXIMA DEL CUADRO | Bien |
| HAY CONEXIONES POR RETORCIMIENTO | No | HAY CONECTORES DESNUDOS | No |
| PUESTA A TIERRA DEL CUADRO | Bien | DISPONE DE I.C.P./MAXÍMETRO | Sí |
| CABLEADO CIRCUITOS MINIMO (4 aereo y 6 subt) | Bien | PROTECCIONES GENERALES | Bien |
| CERRADURA ESTÁ NORMALIZADA | Sí | CIERRES EN BUEN ESTADO | Sí |

| COMENTARIOS | **El CIR 6 es un circuito de reserva** |
|---|---|



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
96 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| PROTECCIONES DE LOS CIRCUITOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITOS DE ALUMBRADO | NUMERO | CIR 1 | CIR 2 | CIR 3 | CIR 4 | CIR 5 | CIR 6 |
| | FASES | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| CONTACTOR | EXISTE | SI | | | SI | | NO |
| | TIPO | Electromagnético | | | Electromagnético | | |
| INT. DIFERENCIAL CIRCUITOS | EXISTE | SI | | | SI | | SI |
| | Nº POLOS | 4 | | | 4 | | 2 |
| | INTENSIDAD (A) | 63 | | | 63 | | 25 |
| | TENSION (V) | 400 | | | 415 | | 230 |
| | SENSIBILIDAD (mA) | 300 | | | 300 | | 30 |
| INT. MAGNETOTERMICO CIRCUITOS | EXISTE | SI | SI | SI | SI | SI | SI |
| | Nº POLOS | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 |
| | INTENSIDAD (A) | 25 | 38 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| LINEAS | Sección (mm2) | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | MONTAJE | Subterráneo | Subterráneo | Subterráneo | Subterráneo | Subterráneo | Subterráneo |

| MEDICIONES | | |
|---|---|---|
| CUADRO | | CUADRO |
| INTENSIDAD (A) sin reducción | FASE R | 19,64 |
| | FASE S | 20,82 |
| | FASE T | 26,6 |
| | FASE N | - |
| TENSIÓN (V) sin reducción | FASE R | 238,94 |
| | FASE S | 238,33 |
| | FASE T | 237,23 |
| COSφ sin reducción | MEDIO | 0,668 |
| INTENSIDAD (A) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| TENSIÓN (V) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ con reducción | MEDIO | |

| OTROS CONSUMOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITO INDEPENDIENTE | SI / NO | CIR 1 | CIR 2 | CIR 3 | CIR 4 | CIR 5 | |
| INTENSIDAD (A) | FASE R | 7,81 | 0,61 | 2,6 | 9,11 | 0,62 | |
| | FASE S | 6,53 | 1,29 | 3,75 | 10,6 | 0,5 | |
| | FASE T | 9,4 | 1,73 | 5,72 | 8,05 | 0,01 | |
| TENSIÓN (V) | FASE R | | | | | | |
| | FASE S | | | | | | |
| | FASE T | | | | | | |

| TIPOS DE CALLE | |
|---|---|
| IDENTIFICACION LETRA | OBSERVACIONES |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**COMENTARIOS**

| Clasificación | Tipo de vía | Velocidad del tráfico rodado (km/h) |
|---|---|---|
| A | de alta velocidad | $v > 60$ |
| B | de moderada velocidad | $30 < v \leq 60$ |
| C | carriles bici | -- |
| D | de baja velocidad | $5 < v \leq 30$ |
| E | vías peatonales | $v \leq 5$ |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
97 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.4.2. Ubicación y características de los puntos de luz.

Las principales características de los diferentes puntos de luz se especifican a continuación:

*Tabla 51– Características puntos de luz centro de mando CMA-004*

| CMA-004 | CIRCUITO | ZONA | LÁMPARA | POTENCIA (W) | SOPORTE | LUMINARIA | EQ. AUXILIAR | UD | P.TOTAL (W) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CIR 5 | Muelle viejo | Bajo Consumo | 18 | Pared | Aplique | Electromag. | 42 | 907,2 |
| | CIR 1 | Carretera | Vapor Sodio Alta Presión | 150 | Báculo | Asimétrica Cerrada | Electromag. | 8 | 1440 |
| | CIR 1 | Carretera | Vapor Sodio Alta Presión | 100 | Columna | Otro | Electromag. | 5 | 600 |
| | CIR 2 | Paseo | Vapor Sodio Alta Presión | 100 | Columna | Otro | Electromag. | 5 | 600 |
| | CIR 3 | Paseo | Vapor Sodio Alta Presión | 150 | Báculo | Asimétrica Cerrada | Electromag. | 6 | 1080 |
| | CIR 4 | Paseo | Vapor Sodio Alta Presión | 150 | Báculo | Asimétrica Cerrada | Electromag. | 6 | 1080 |
| | CIR 4 | Paseo | Vapor Sodio Alta Presión | 100 | Columna | Otro | Electromag. | 4 | 480 |
| | | | | | | | | **76** | **6187,2** |

A continuación, se presentan cada uno de los puntos de luz distribuidos por tipología de lámpara, además de fotografías características de cada uno de los puntos de luz:



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO




*Figura 40 – Ubicación puntos de luz*





*Figura 41 – Proyectores ubicados debajo de pasarela*

### 2.4.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando

Los consumos energéticos asociados al centro de mando analizado se especifican a continuación.

Según la documentación aportada por APB, existe un convenio entre el Ayuntamiento de Alcudia y Autoridad Portuaria de Balears en referencia del coste de este centro de mando de alumbrado público, ya sus luminarias se reparten entre estas dos entidades. Según documento interno, el reparto de los costes totales del centro de mando, se calcula proporcionalmente a la potencia instalada, de las luminarias de cada entidad.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

En detalle, aproximadamente en este centro de mando, el reparto de la potencia, un **84,27%** se atribuye a la competencia de APB.

Procede que el consumo real total del centro de mando CMA-004, en el año 2016, ha sido de **26.996** KWh por un coste de **6.302,46** euros, lo que supuesto un coste total para APB, de **5.311,08** euros.

De un primer estudio resulta coherente el consumo real presentado por el Ayuntamiento, debido a que circuitos como el 5, presentan todas las lámparas defectuosas, por lo que el consumo teórico previsto es mayor del real.

Es importante hacer notar que los consumos y constes presentados, se refieren a los puntos de luz de este centro de mando (los que le corresponden según convenio con el Ayuntamiento), más los que dependen (10 Uds.), del centro de mando CMA-004. Subcuadro, que es un subcuadro que cuelga de este centro de mando y que l no tiene módulo de medida proprio.

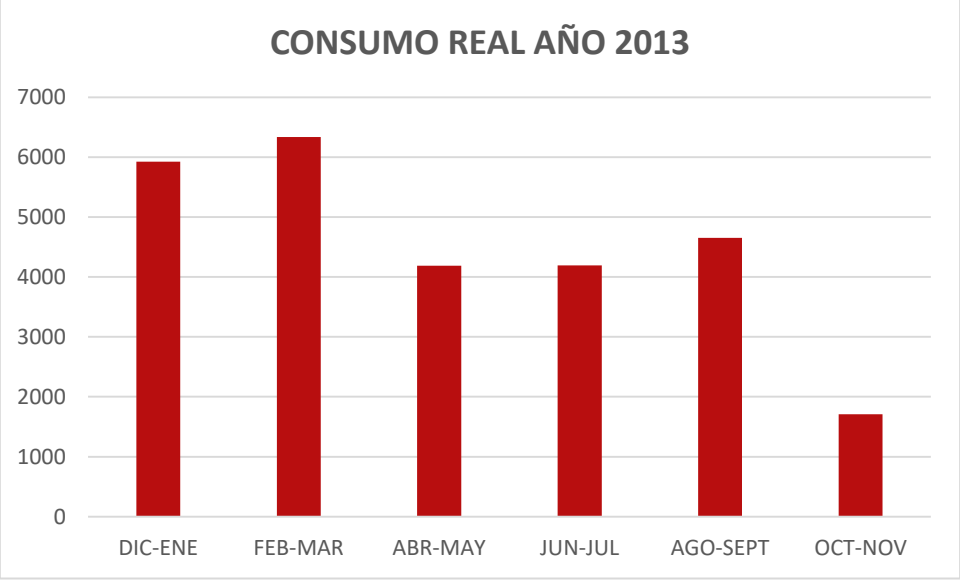



*Figura 42 – Perfil consumo energético anual real de alumbrado exterior*

*Tabla 52 – Resumen parámetros de contratación eléctrica, consumo y coste energético*

| CM | Consumo anual (kWh/año) | Total Pot. Instalada Alumbrado (kW) | Coste anual estimado (€/año) |
|---|---|---|---|
| **CMA-004** | 27.118 | 6,19 | 6.322 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

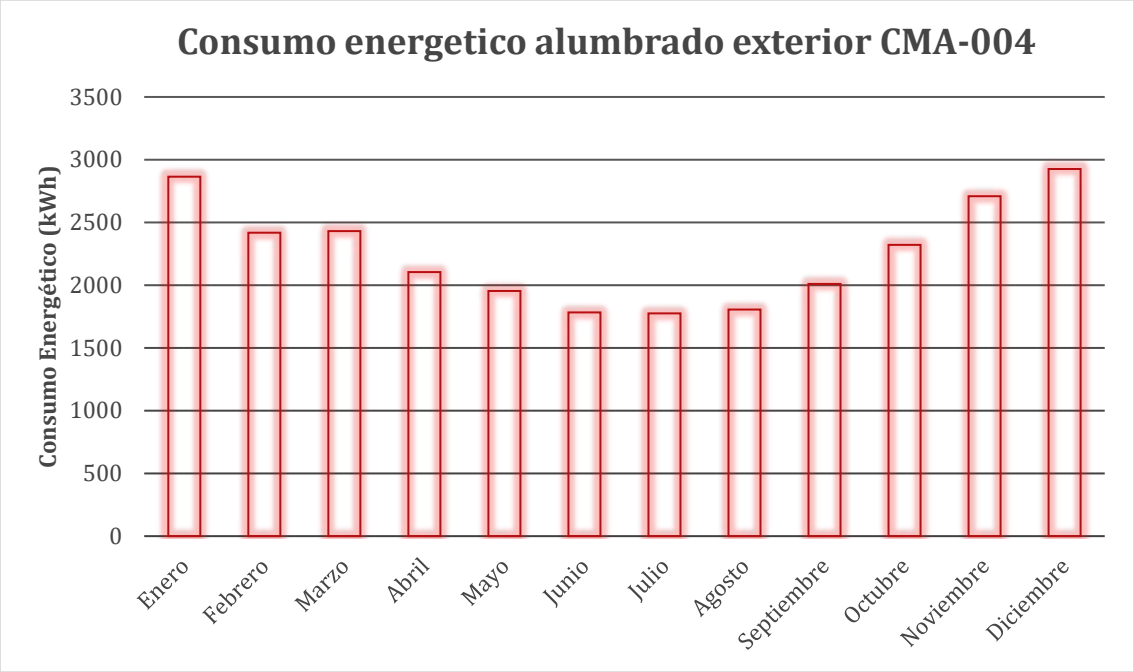



*Figura 43 – Perfil consumo energético anual previsto de alumbrado exterior*

### 2.4.4. Mediciones eléctricas mediante analizador de redes

Para contabilizar la potencia instalada en alumbrado exterior se han realizado una serie de mediciones en el centro de mando con el analizador de redes. Los datos registrados por el equipo nos permiten obtener la potencia activa demandada, así como la tensión, intensidad y factor de potencia para cada una de las fases. A través de estas mediciones junto con la información de facturación y los datos tomados durante la visita de la instalación se estimará la distribución de consumos a lo largo del tiempo. Las medidas han sido realizadas con un intervalo de registro de 5 segundos durante más de 15 minutos, tiempo en el cual la potencia demandada por la instalación de alumbrado se ha estabilizado.



*Figura 44 – Analizador de redes en CMA-004*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

A continuación, se muestran los valores obtenidos en las mediciones efectuadas en el tramo, indicando el consumo registrado por el analizador de redes.

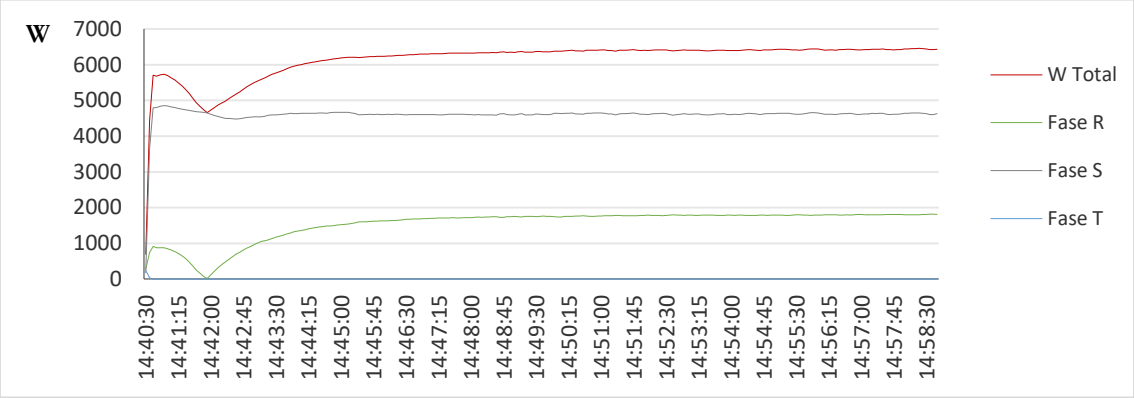



*Figura 45 – Potencia activa demandada*

Tal y como se observa en la gráfica, la potencia activa demandada total es, una vez estabilizada la demanda, aproximadamente de 6,4 kW. Este dato confirma que la potencia instalada en alumbrado coincide en parte con la medida con el equipo, teniendo en cuenta el consumo de los equipos auxiliares de las lámparas. Se destaca que las fases del cuadro no están bien equilibradas ya que hay diferencias de potencia requerida entre las fases, basta pensar en la potencia casi nula de la fase T.

Por último, se observa que el factor de potencia medio del circuito es 0,66, valor por debajo del exigido en normativa.

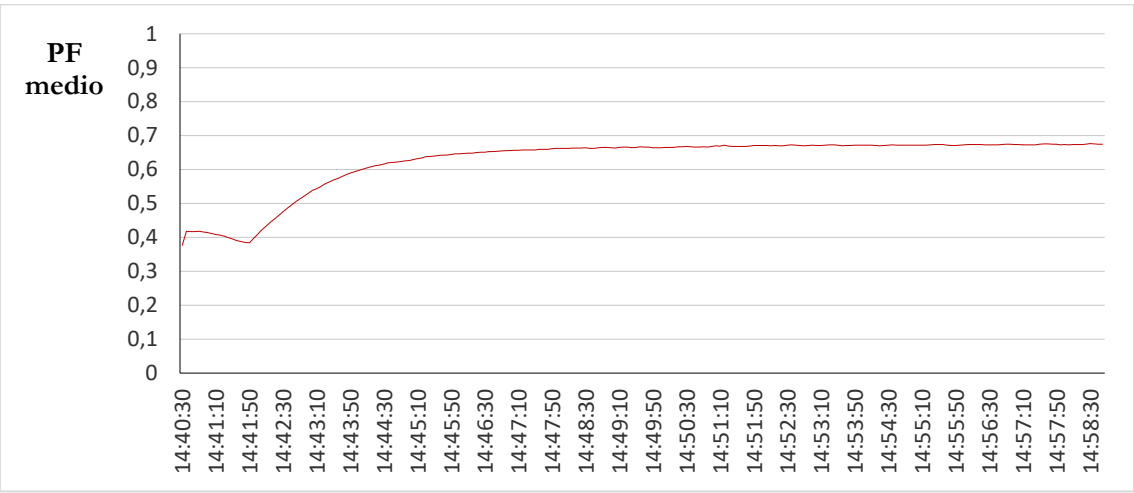



*Figura 46 - Evolución factor de potencia*

Las potencias máximas y mínimas registradas durante el periodo de medición son 5.312 W y 8.110

W respectivamente. Como se ha especificado antes las fases están equilibradas como se puede ver en la tabla siguiente, donde se indican las tensiones e intensidades medidas registradas.


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 53 – Tensiones e intensidades medias registradas*

| | Fase | | | FDP |
|---|---|---|---|---|
| **DATOS REGISTRADOS** | Fase R | Fase S | Fase T | Promedio cos Φ |
| **Tensión (V)** | 238,98 | 238,23 | 237,40 | 0,66 |
| **Intensidad (A)** | 20,73 | 21,28 | 26,65 | |

*Tabla 204 – Potencias medias registradas por fases*

| Hora | WR | WS | WT | W Tot |
|---|---|---|---|---|
| 14:42:25 | 524,80 | 4660,82 | 1,54 | 5187,15 |
| 14:44:20 | 1066,96 | 4570,48 | 0,00 | 5637,44 |
| 14:46:15 | 1551,26 | 4633,74 | 0,00 | 6185,00 |
| 14:48:10 | 1695,83 | 4604,65 | 0,00 | 6300,48 |
| 14:50:05 | 1745,57 | 4607,39 | 0,00 | 6352,96 |
| 14:52:00 | 1767,30 | 4632,04 | 0,00 | 6399,35 |
| 14:53:55 | 1786,04 | 4615,26 | 0,00 | 6401,30 |
| 14:55:50 | 1788,04 | 4624,78 | 0,00 | 6412,83 |
| 14:57:45 | 1798,09 | 4627,09 | 0,00 | 6425,17 |
| 14:58:50 | 1807,69 | 4629,08 | 0,00 | 6436,769 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Tabla resumen datos principales del análisis de redes efectuado:

*Tabla 55 – Datos analizador de redes*

| Hora | Frecuencia | VR -VS | VR-VT | VS-VT | VR-N | VS-N | VT-N | AR | AS | AT | Atot | Varh R | Varh S | Varh T | Varh Total | Cos Φ1 | Cos Φ2 | Cos Φ3 | Cos Φmedio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (Hz) | (V) | (V) | (V) | (V) | (V) | (V) | (A) | (A) | (A) | (A) | (Varh) | (Varh) | (Varh) | (Varh) | | | | |
| 14:42:25 | 50,01 | 237,75 | 238,25 | 235,11 | 235,65 | 238,68 | 1,05 | 26,47 | 27,26 | 32,17 | 85,90 | 101,76 | 77,30 | 0,70 | 179,75 | 0,08 | 0,74 | 0,000 | 0,41 |
| 14:44:20 | 50,02 | 238,49 | 239,10 | 235,47 | 235,60 | 239,15 | 0,00 | 22,12 | 21,91 | 28,24 | 72,27 | 277,41 | 183,07 | 0,70 | 461,18 | 0,22 | 0,88 | 0,000 | 0,55 |
| 14:46:15 | 50,02 | 238,08 | 238,61 | 235,38 | 235,50 | 238,68 | 0,00 | 20,56 | 20,81 | 26,81 | 68,19 | 430,12 | 249,02 | 0,70 | 679,84 | 0,32 | 0,94 | 0,000 | 0,63 |
| 14:48:10 | 50,01 | 238,28 | 237,68 | 236,58 | 236,70 | 237,74 | 0,00 | 20,05 | 20,49 | 26,49 | 67,02 | 573,67 | 302,28 | 0,70 | 876,65 | 0,360 | 0,952 | 0,000 | 0,656 |
| 14:50:05 | 50,01 | 239,00 | 237,76 | 237,54 | 237,54 | 237,69 | 0,00 | 19,80 | 20,43 | 26,44 | 66,67 | 714,03 | 352,18 | 0,70 | 1066,91 | 0,373 | 0,955 | 0,000 | 0,664 |
| 14:52:00 | 50,00 | 239,36 | 238,38 | 238,13 | 238,19 | 238,37 | 0,00 | 19,74 | 20,45 | 26,45 | 66,64 | 853,42 | 401,23 | 0,70 | 1255,36 | 0,379 | 0,956 | 0,000 | 0,667 |
| 14:53:55 | 50,03 | 239,37 | 238,11 | 238,39 | 238,34 | 238,01 | 0,00 | 19,67 | 20,37 | 26,36 | 66,39 | 992,07 | 449,27 | 0,70 | 1442,04 | 0,383 | 0,958 | 0,000 | 0,671 |
| 14:55:50 | 50,02 | 239,39 | 238,24 | 238,34 | 238,42 | 238,27 | 0,00 | 19,64 | 20,38 | 26,37 | 66,39 | 1131,00 | 496,69 | 0,70 | 1628,39 | 0,384 | 0,959 | 0,000 | 0,671 |
| 14:57:45 | 49,99 | 239,39 | 238,09 | 238,27 | 238,40 | 238,13 | 0,00 | 19,64 | 20,38 | 26,34 | 66,36 | 1269,00 | 543,87 | 0,70 | 1813,57 | 0,386 | 0,960 | 0,000 | 0,673 |
| 14:58:50 | 49,99 | 239,50 | 238,09 | 238,48 | 238,62 | 238,16 | 0,00 | 19,64 | 20,37 | 26,34 | 66,35 | 1377,00 | 580,51 | 0,70 | 1958,21 | 0,388 | 0,960 | 0,000 | 0,674 |

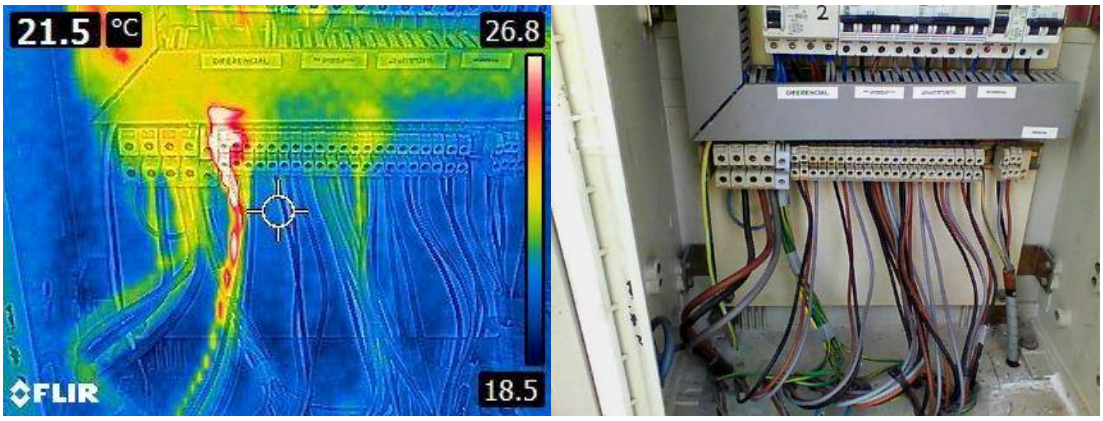
En la anterior tabla se plasman promedios a lo largo de intervalos de tiempo constantes, de los más valores más significativos recogidos por el analizador de redes, durante la tomas de datos y verificación del centro de mando.

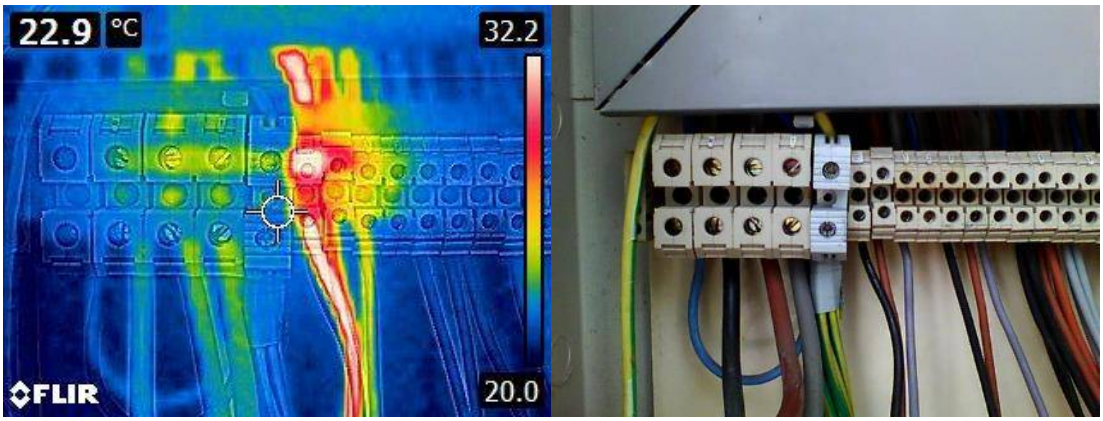


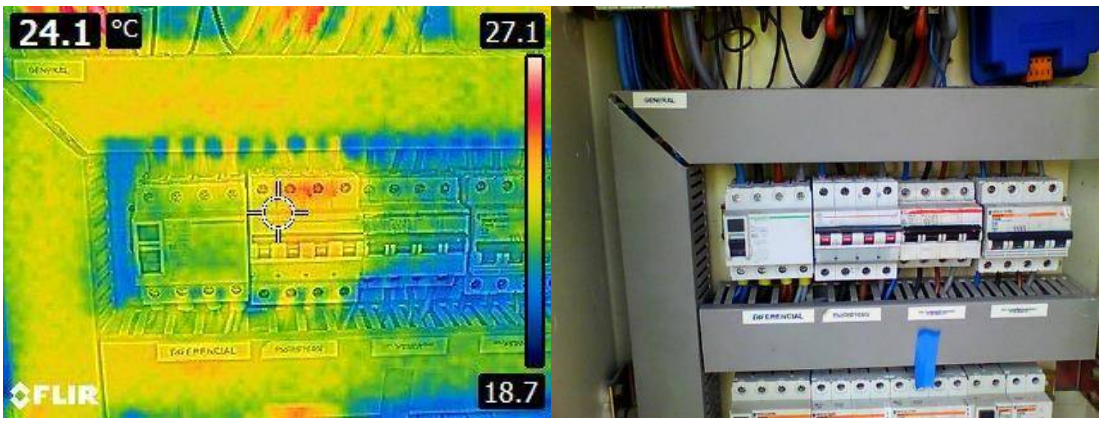
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 2.4.5. Mediciones termográficas

Además se han llevado a cabo mediciones termográficas en el centro de mando, obteniéndose los siguientes resultados visuales:

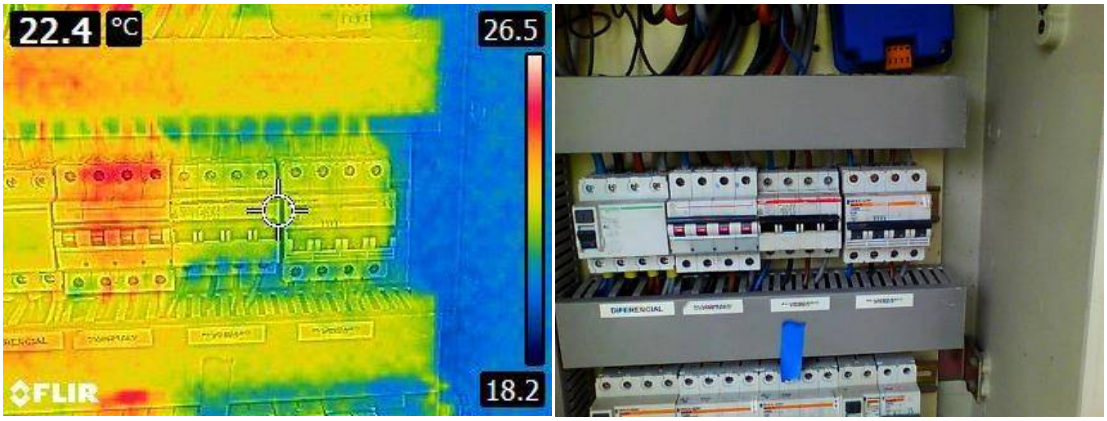





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO




*Figuras 47 – Mediciones termográficas*

Observando las imágenes termográficas en general no se han detectado anomalías significativas en el cuadro ya que las temperaturas alcanzadas por el centro de mando en funcionamiento no superan los 30º C en la mayoría de los casos. En las imágenes se puede ver los elementos del cuadro que entran en funcionamiento cuando la instalación de alumbrado exterior entra en carga.

En un par de casos se puede detectar una posible conexión defectuosa, ya que se puede observar que el calor se concentra principalmente en uno de los cables. Se recomendaría limpiar las superficies de contacto y verificar el correcto ajuste del terminal, así como del ajuste del terminal.

De todos modos se aconseja una periódica revisión y comprobación del estado de apretado de los bornes, para evitar sobrecalentamientos puntuales de cableado y elementos.

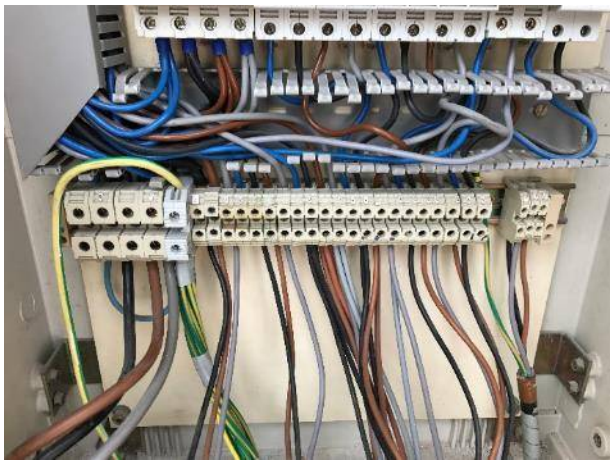

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.4.6. Cumplimiento de normativa.

### *2.4.6.1. Estado general del cuadro – Cumplimiento de REBT*

*Tabla 56 – Cumplimiento normativa centro de mando*





- **Accesibilidad:** Cumple.
- **Toma a tierra:** Cumple.
- **Cableado:** Se recomienda que la acometida se adapte a un sistema trifásico con neutro.
- **Contador:** Integral analógico.
- **Sistema de reducción:** No existe sistema de reducción.

*Tabla 57 – Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | **Cumple** |
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br><br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar.<br><br>No consta presencia de un dispositivo de protección contra sobretensiones.<br><br>Los circuitos comparten interruptor diferencial, en lugar de existir uno por circuito. | **No Cumple** |
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **Cumple** |
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m) | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324 | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2 | | **Cumple** |
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | | **Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
109 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO





- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección; presencias de magnetotérmicos.
- **Estado luminarias:** Bien.

*Tabla 5821 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 2.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
110
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | | **Cumple** |
| 2.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | Existen magnetotérmicos | **Cumple** |
| 2.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 2.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |

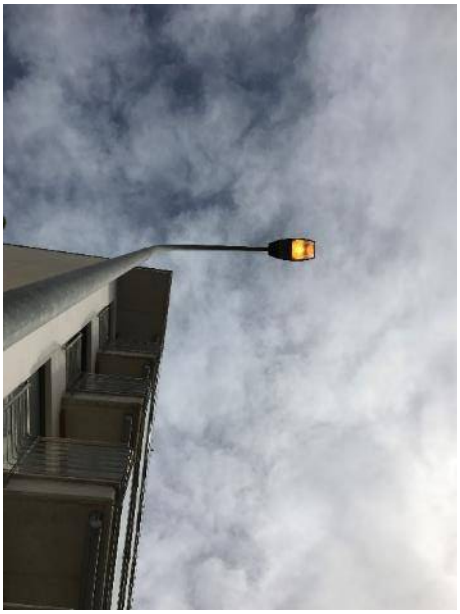


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
111 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |
| 2.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |
| 2.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO





- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Existen conexiones no permitidas dentro del báculo y cables sin conexión protegidos con cinta aislante (no permitido).
- **Estado luminarias:** Bien.

*Tabla 59 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 3.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 3.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | Se ha observado que existen conexiones no permitidas en alguna arqueta. | **No Cumple** |
| 3.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | Los puntos de luz disponen de magnetotérmicos. | **Cumple** |
| 3.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 3.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores | | **Cumple** |
| 3.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |
| 3.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |
| 3.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO





- **Equipos:** No Cumple. La luminaria no es estanca.
- **Cableado:** Cumple sección, enterrada mínimo 6 mm$^2$.
- **Estado luminarias:** Mal.

*Tabla 220 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 4.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | Cumple |
| 4.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica. | | No procede |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | | **No procede** |
| 4.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6ª. | | **No Cumple** |
| 4.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK. | | **No Cumple** |
| 4.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 4.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |
| 4.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2. | | **No Cumple** |
| 4.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
118 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.4.7. Calificación energética

En este apartado se analiza de forma independiente cada una de las zonas alimentadas por el centro de mando CMA-004, así como los parámetros generales de la instalación.

Los datos de clasificación de vía, clase de alumbrado, tipo de actividad, iluminancia media, uniformidad, etc. se especifican a continuación. A partir de los mismos se obtiene la clasificación energética y se determina si cumple o no la normativa de referencia dependiendo de la zona.

En el caso del centro de mando CMA-004 hay tres zonas analizadas, relativas a los viales.

A continuación se especifica la calificación y demás parámetros analizados para la zona objeto de estudio.

*Tabla 23– Cumplimiento del RD1890 – UNE-EN 12464-2*

| Zona analizada | Clasificación de vía | Clase de alumbrado (RD1890/2008) | Tipo de área/actividad (UNE-EN 12464-2) | Iluminancia/Luminancia media (lux – cd/m2) | Uniformidad media | Uniformidad general | Eficiencia energética | Calificación energética | Cumplimento Normativa Vigente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Carrer de Teodor Canet (Norte)** | D3-D4 | S3-S4 | - | 38,44 | 0,52 | 0,33 | 27,16 | A | NO |
| **Carrer Gabriel Roca (Sur)** | D3-D4 | S3-S4 | - | 24,50 | 0,12 | 0,05 | 7,63 | D | NO |
| **Carrer del Moll Comercial** | D3-D4 | S3-S4 | - | 27,33 | 0,57 | 0,48 | 10,92 | C | NO |



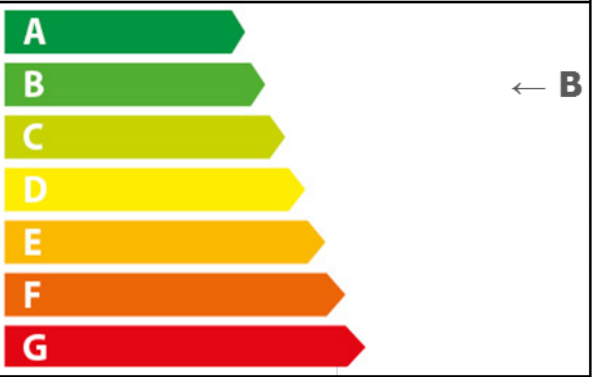
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación del CMA-004

*Tabla 24 – Calificación energética CMA-004*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL CENTRO DE MANDO CMA-004 | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 28 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,37 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,27 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 12 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 0,92 |
| **ICE** | 1,08 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **B** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Centro de Mando |
| Ubicación | Carrer Gabril Roca |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 19.644 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 7.563 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 0,92 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 28 |
| Uniformidad (%) | 27 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | No cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | Si |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | No |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | No |



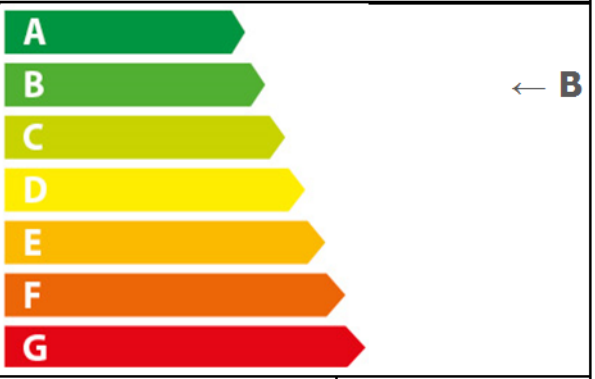
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación por zona del CMA-004

*Tabla 25 – Calificación energética por zona CMA-004, vial*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL VIAL | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 30 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,37 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,27 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 12 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 0,92 |
| **ICE** | 1,08 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **B** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-004 |
| Ubicación | VIAL |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 19.644 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 7.563 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 0,92 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 30 |
| Uniformidad (%) | 27 |

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** Si
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
121 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Análisis del flujo luminoso del CMA-004

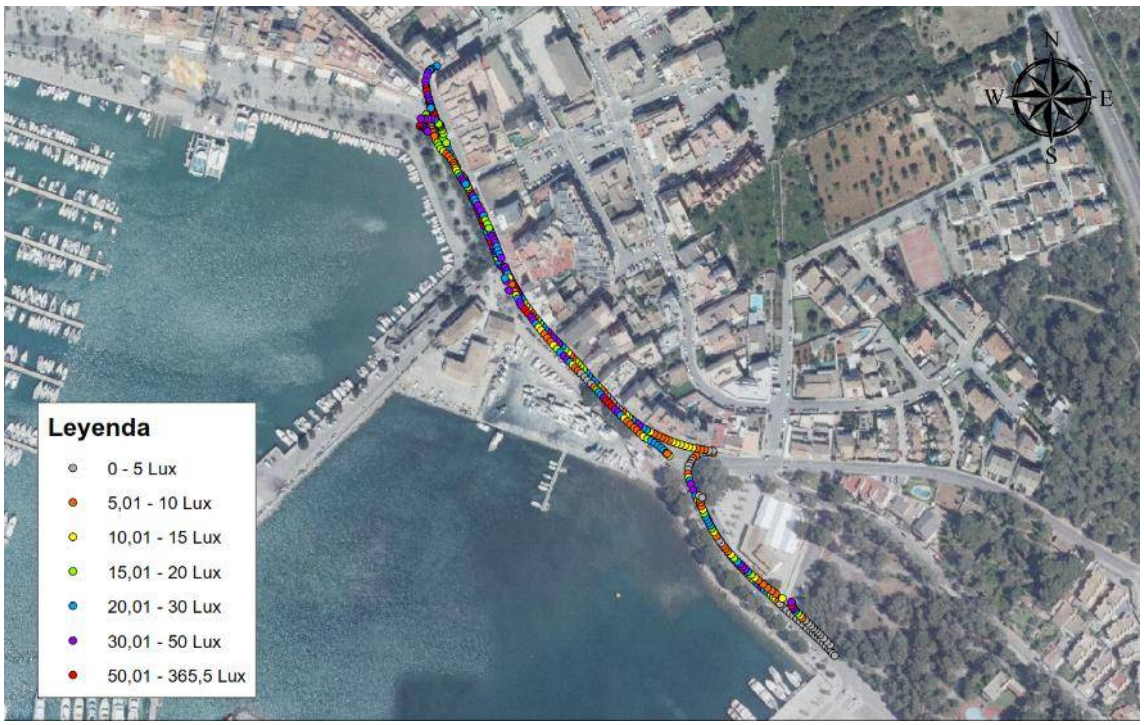



*Figura 48– Mediciones lumínicas calle T. Canet y G. Roca*

Como se puede observar en el recuadro de la figura, la medición lumínica recogida en el paseo marítimo no es continua y presenta picos de flujo luminoso periódicos, lógicamente en proximidad de los focos; el flujo luminoso baja progresivamente en Carrer G. Roca, dirección estación marítima, porque la presencia de árboles impiden el paso del flujo luminoso.


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.5. Centro de mando CMA-004. Subcuadro

### 2.5.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida.

El centro de mando se encuentra ubicado en el perímetro concesionado de los astilleros, colindante con las oficinas de APB. Regula el encendido y apagado de 10 puntos de luz, formados por 10 luminarias, distribuidas en un solo circuito, entre el muelle pesquero, la calle de acceso a las oficinas de APB y el aparcamiento trasero de la lonja y cofradía de pescadores. Procede presencia de otros circuitos, pero no correspondientes al alumbrado exterior. Este cuadro se considera por sus características y conexiones, como un subcuadro que depende del centro de mando CMA-004.

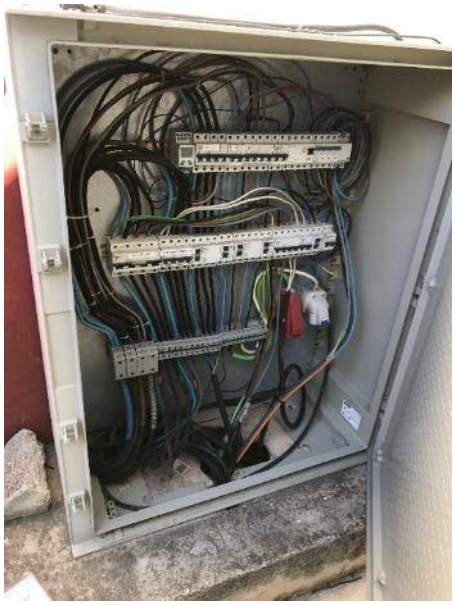




*Figura 49 – Imágenes generales de centro de mando*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 26 – Ficha general del centro de mando*

| DATOS GENERALES DEL CENTRO DE MANDO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| NOMBRE CENTRO MANDO | **CM-04 SUBCUADRO** | | BARRIO | |
| DIRECCIÓN | **Astilleros** | | | |
| Nº PUNTOS DE LUZ | **10** | | Nº CIRCUITOS | **1 (alumbrado)** |
| POTENCIA CONTRATADA, kW | | | POTENCIA INST EN LÁMP, kW | |

| ACOMETIDA ELÉCTRICA | | | |
|---|---|---|---|
| MONTAJE | Subterránea | Sección (mm2) | |
| MATERIAL | Cobre | Pmáx admisible, kW | |

| CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| SITUACIÓN | Alojada en cuadro | | |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP 55 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) | - |

| IDENTIFICACIÓN DE SUMINISTROS | | | |
|---|---|---|---|
| Nº CONT ACTIVA / REACTIVA | - | IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO | **Vease CMA-004** |
| CUPS | | | |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE LA COMPAÑÍA | | | |
|---|---|---|---|
| TIPO CONTADOR | | INTENSIDAD CONTADOR | - |
| | | TENSIÓN CONTADOR | - |
| | | RELACIÓN LECTURA | - |
| | | INTENSIDAD ICP (A) | - |

| CUADRO DE PROTECCIÓN | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSIONES | Alto | 0,7 | Ancho | 0,6 | Fondo | 0,3 | |
| MATERIAL | Aislante | | | | | | |
| UBICACIÓN | Exterior | | | | MONTAJE | | Suelo |
| ENCENDIDO MANUAL | Sí | | | | MÓDULOS COMPAÑÍA | | |
| PUESTA A TIERRA | EXISTE | Sí | | | Sección (mm2) | | |
| | TIPO | Se descoonoce | | | | | |

| MANIOBRA Y REGULACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESTABILIZADOR-REGULADOR DE TENSIÓN EN CABECERA | MARCA/MODELO | | | | | |
| | FUNCIONAMIENTO | BIEN | MAL | | | |
| | POTENCIA(kVA/kW) | | | TIPO ENCENDIDO | CÉLULA FOTOELÉCTRICA | |
| **NO EXISTE** | TENSIÓN(V) | | | | RELOJ ANALÓGICO/DIGITAL | |
| | | | | | PROG. ASTRONÓMICO | X |
| | | | | | OTRO | |
| DOBLE NIVEL EN PUNTOS LUZ | Existe | No | | DOBLE CIRCUITO EN PUNTOS LUZ | | No |
| | Tipo | | | | | |

| PROTECCIONES GENERALES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| INT. DIFERENCIAL GENERAL | | No | | TENSION (V) | |
| | Nº POLOS | | | SENSIBILIDAD (mA) | |
| | INTENSIDAD (A) | | | | |
| | REARMABLE | Sí | No | | |
| INT. MAGNETOTERMICO GENERAL | EXISTE | - | | TENSION (V) | **400** |
| | Nº POLOS | - | | | |
| | INTENSIDAD (A) | - | | | |

| VERIFICACIÓN DE NORMATIVA | | | |
|---|---|---|---|
| ELEMENTOS BIEN FIJADOS | Sí | CABLEADO DESORDENADO | No |
| CUADRO ROTULADO | Bien | IDENTIFICACIÓN CIRCUITOS | Bien |
| HAY DIFERENCIAL EN ACOMETIDA GENERAL | No | DIF ES DE CORTE OMNIPOLAR | Sí |
| LIMPIEZA INTERIOR DEL CUADRO | Bien | ESTADO EXTERIOR CUADRO | Bien |
| ACCESIBILIDAD A ELEMENTOS DEL CUADRO | Bien | ALTURA MÁXIMA DEL CUADRO | Bien |
| HAY CONEXIONES POR RETORCIMIENTO | No | HAY CONECTORES DESNUDOS | No |
| PUESTA A TIERRA DEL CUADRO | Bien | DISPONE DE I.C.P./MAXÍMETRO | - |
| CABLEADO CIRCUITOS MINIMO (4 aereo y 6 subt) | Bien | PROTECCIONES GENERALES | Bien |
| CERRADURA ESTÁ NORMALIZADA | Sí | CIERRES EN BUEN ESTADO | Sí |

| | |
|---|---|
| COMENTARIOS | **Se trata de un subcuadro que cuenta con un circuito de alumbrado exterior** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
124 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| PROTECCIONES DE LOS CIRCUITOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITOS DE ALUMBRADO | NUMERO | CIR 1 | CIR 2 | CIR 3 | CIR 4 | CIR 5 | CIR 6 |
| | FASES | 4 | | | | | |
| CONTACTOR | EXISTE | NO | | | | | |
| | TIPO | | | | | | |
| INT. DIFERENCIAL CIRCUITOS | EXISTE | SI | | | | | |
| | Nº POLOS | 4 | | | | | |
| | INTENSIDAD (A) | 40 | | | | | |
| | TENSION (V) | 400 | | | | | |
| | SENSIBILIDAD (mA) | 300 | | | | | |
| INT. MAGNETOTERMICO CIRCUITOS | EXISTE | SI | | | | | |
| | Nº POLOS | 4 | | | | | |
| | INTENSIDAD (A) | 50 | | | | | |
| LINEAS | Sección (mm2) | 6 | | | | | |
| | MONTAJE | | | | | | |
| | | Subterráneo | | | | | |

| MEDICIONES | | |
|---|---|---|
| CUADRO | | CUADRO |
| INTENSIDAD (A) sin reducción | FASE R | 19,98 |
| | FASE S | 22,98 |
| | FASE T | 7,35 |
| | FASE N | - |
| TENSIÓN (V) sin reducción | FASE R | 238,81 |
| | FASE S | 240,09 |
| | FASE T | 241,12 |
| COSφ sin reducción | MEDIO | 0,83 |
| INTENSIDAD (A) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| TENSIÓN (V) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ con reducción | MEDIO | |

| OTROS CONSUMOS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITO INDEPENDIENTE | SI / NO | CIR 1 | CIR 2 | CIR 3 | COMENTARIOS: |
| INTENSIDAD (A) | FASE R | 8,02 | | | |
| | FASE S | 1,44 | | | |
| | FASE T | 6,52 | | | |
| TENSIÓN (V) | FASE R | | | | |
| | FASE S | | | | |
| | FASE T | | | | |

| TIPOS DE CALLE | |
|---|---|
| IDENTIFICACION LETRA | OBSERVACIONES |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**COMENTARIOS**

| Clasificación | Tipo de vía | Velocidad del tráfico rodado (km/h) |
|---|---|---|
| A | de alta velocidad | $v > 60$ |
| B | de moderada velocidad | $30 < v \leq 60$ |
| C | carriles bici | -- |
| D | de baja velocidad | $5 < v \leq 30$ |
| E | vías peatonales | $v \leq 5$ |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
125 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.5.2. Ubicación y características de los puntos de luz.

Las principales características de los diferentes puntos de luz se especifican a continuación:

*Tabla 27– Características puntos de luz centro de mando CMA-004. Subcuadro*

| CMA-004.Subcuadro | CIRCUITO | ZONA | LÁMPARA | POTENCIA (W) | SOPORTE | LUMINARIA | EQ. AUXILIAR | UD | P.TOTAL (W) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CIR 1 | Muelle pesquero | Vapor Sodio Alta Presión | 150 | Báculo | Asimétrica Cerrada | Electromag. | 6 | 1080 |
| | CIR 1 | Aparcamiento | Vapor Sodio Alta Presión | 100 | Columna | Esférica | Electromag. | 4 | 480 |
| | | | | | | | | **10** | **1560** |

A continuación, se presentan cada uno de los puntos de luz distribuidos por tipología de lámpara, además de fotografías características de cada uno de los puntos de luz:




*Figura 50 – Ubicación puntos de luz*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO





*Figura 51 – Imágenes ubicación de globo y báculo*

### 2.5.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando

Los consumos energéticos asociados al centro de mando analizado se especifican a continuación.

Como indicado anteriormente, el cuadro es un subcuadro del centro de mando CMA-004, por lo que su consumo está incluido en los datos referentes al mismo módulo de medida.

*Tabla 28 – Resumen parámetros de contratación eléctrica, consumo y coste energético*

| CM | Consumo anual (kWh/año) | Total Pot. Instalada Alumbrado (kW) | Coste anual estimado (€/año) |
|---|---|---|---|
| **CMA-004.Subcuadro** | 6.837 | 1,56 | 1.594 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

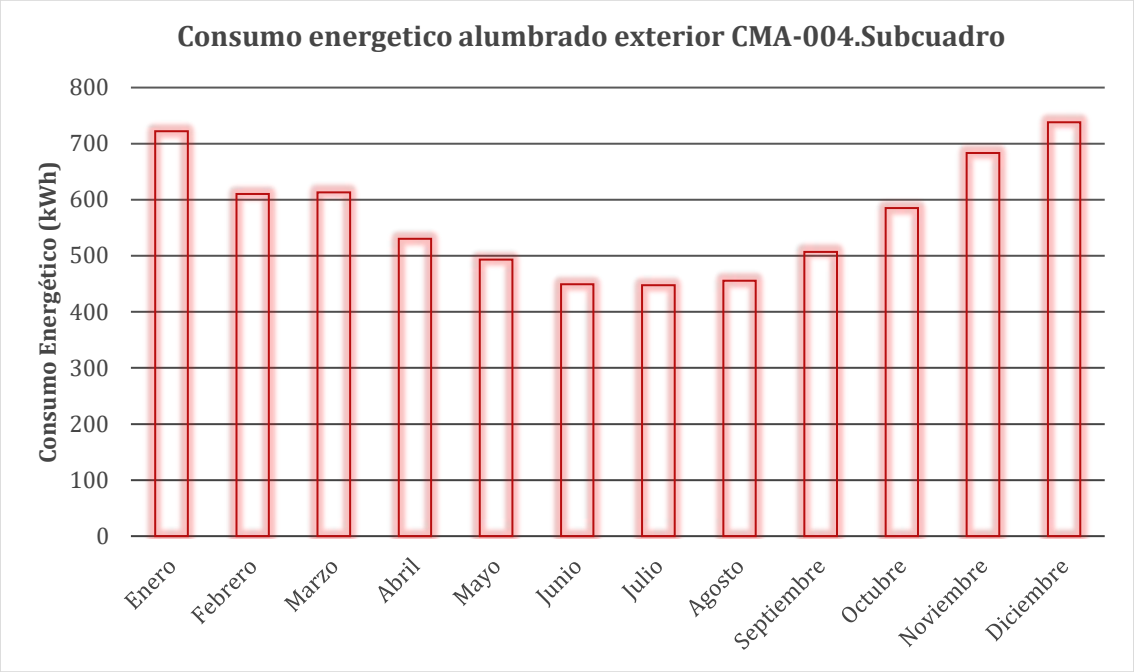



*Figura 52 – Perfil consumo energético anual previsto de alumbrado exterior*

### 2.5.4. Mediciones eléctricas mediante analizador de redes

Para contabilizar la potencia instalada en alumbrado exterior se han realizado una serie de mediciones en el centro de mando con el analizador de redes. Los datos registrados por el equipo nos permiten obtener la potencia activa demandada, así como la tensión, intensidad y factor de potencia para cada una de las fases. A través de estas mediciones junto con la información de facturación y los datos tomados durante la visita de la instalación se estimará la distribución de consumos a lo largo del tiempo. Las medidas han sido realizadas con un intervalo de registro de 5 segundos durante más de 15 minutos, tiempo en el cual la potencia demandada por la instalación de alumbrado se ha estabilizado.





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Figura 53 – Analizador de redes en CMA-004. Subcuadro*

A continuación, se muestran los valores obtenidos en las mediciones efectuadas en el tramo, indicando el consumo registrado por el analizador de redes.




*Figura 54 – Potencia activa demandada*

Tal y como se observa en la gráfica, la potencia activa demandada total es, una vez estabilizada la demanda, aproximadamente de 11 kW. Este dato confirma que la potencia instalada en alumbrado coincide en parte con la medida con el equipo, teniendo en cuenta el consumo de los equipos auxiliares de las lámparas. Se destaca que las fases del cuadro no están del todo bien equilibradas ya que hay diferencias de potencia requerida entre las fases. Se puede notar que en este cuadro están presentes diferentes equipos consumidores con sus respectivos arranques y picos de demandas (oficinas de APB, por ejemplo).

Por último, se observa que el factor de potencia medio del circuito es 0,83, valor por debajo del exigido en normativa.

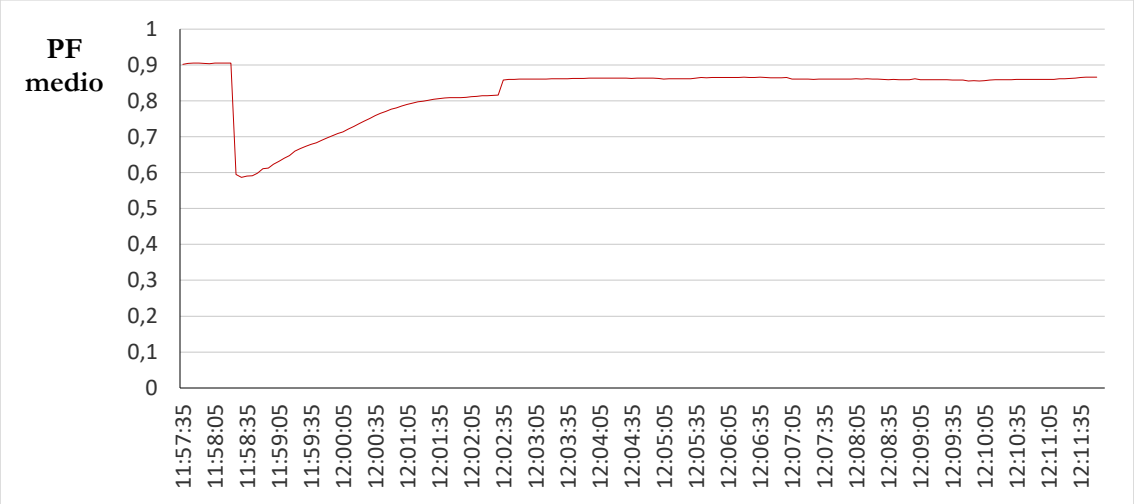



*Figura 55 - Evolución factor de potencia*

Las potencias máximas y mínimas registradas durante el periodo de medición son 7.289 W y 11.824 W respectivamente. Como se ha especificado antes las fases no están equilibradas como se puede ver en la tabla siguiente, donde se indican las tensiones e intensidades medidas registradas.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 67 – Tensiones e intensidades medias registradas*

| | Fase | | | FDP |
|---|---|---|---|---|
| **DATOS REGISTRADOS** | Fase R | Fase S | Fase T | Promedio cos Φ |
| **Tensión (V)** | 238,81 | 240,09 | 241,12 | 0,83 |
| **Intensidad (A)** | 19,98 | 22,98 | 7,35 | |

*Tabla 29 – Potencias medias registradas por fases*

| Hora | WR | WS | WT | Wtot |
|---|---|---|---|---|
| 11:58:55 | 1770,41 | 5619,82 | 472,02 | 7862,25 |
| 12:00:20 | 2687,18 | 5183,59 | 990,45 | 8861,22 |
| 12:01:45 | 2859,82 | 5361,47 | 1256,82 | 9478,12 |
| 12:03:10 | 3504,94 | 5853,59 | 1292,65 | 10651,18 |
| 12:04:35 | 4387,12 | 5771,76 | 1294,59 | 11453,47 |
| 12:06:00 | 4500,65 | 5671,00 | 1300,88 | 11472,53 |
| 12:07:25 | 4430,53 | 5357,29 | 1300,71 | 11088,53 |
| 12:08:50 | 4533,65 | 4979,65 | 1300,65 | 10813,94 |
| 12:10:15 | 4656,88 | 4571,29 | 1299,88 | 10528,06 |
| 12:11:40 | 4651,82 | 4513,18 | 1298,12 | 10463,12 |


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Tabla resumen datos principales del análisis de redes efectuado:

*Tabla 69 – Datos analizador de redes*

| Hora | Frecuencia | VR -VS | VR-VT | VS-VT | VR-N | VS-N | VT-N | AR | AS | AT | Atot | Varh R | Varh S | Varh T | Varh Total | Cos Φ1 | Cos Φ2 | Cos Φ3 | Cos Φmedio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (Hz) | (V) | (V) | (V) | (V) | (V) | (V) | (A) | (A) | (A) | (A) | (Varh) | (Varh) | (Varh) | (Varh) | | | | |
| 11:58:55 | 49,96 | 416,03 | 415,88 | 415,18 | 239,31 | 239,63 | 241,08 | 12,83 | 24,59 | 4,72 | 42,15 | 22,81 | 23,62 | 5,26 | 51,69 | 0,62 | 0,99 | 0,72 | 0,78 |
| 12:00:20 | 49,98 | 416,04 | 416,15 | 415,01 | 238,98 | 240,10 | 240,99 | 18,47 | 22,23 | 9,86 | 50,56 | 103,29 | 57,49 | 51,05 | 211,84 | 0,621 | 0,993 | 0,434 | 0,682 |
| 12:01:45 | 49,99 | 416,14 | 416,35 | 415,19 | 239,10 | 240,11 | 241,11 | 17,14 | 23,11 | 8,01 | 48,26 | 178,11 | 89,31 | 93,19 | 360,61 | 0,704 | 0,985 | 0,665 | 0,785 |
| 12:03:10 | 50,00 | 415,92 | 416,16 | 415,20 | 238,94 | 239,95 | 241,21 | 18,61 | 25,43 | 7,40 | 51,43 | 243,75 | 126,89 | 123,95 | 494,59 | 0,789 | 0,985 | 0,730 | 0,835 |
| 12:04:35 | 50,00 | 415,68 | 415,91 | 414,94 | 238,66 | 239,92 | 241,06 | 21,43 | 25,16 | 7,28 | 53,88 | 306,39 | 168,82 | 152,37 | 627,58 | 0,859 | 0,985 | 0,742 | 0,862 |
| 12:06:00 | 50,01 | 415,98 | 416,41 | 415,39 | 238,77 | 240,24 | 241,36 | 21,99 | 24,61 | 7,27 | 53,88 | 369,38 | 210,02 | 180,32 | 759,72 | 0,858 | 0,983 | 0,746 | 0,863 |
| 12:07:25 | 50,01 | 416,15 | 416,45 | 415,35 | 238,86 | 240,36 | 241,26 | 21,54 | 23,27 | 7,24 | 52,06 | 431,96 | 248,19 | 208,04 | 888,19 | 0,862 | 0,979 | 0,749 | 0,864 |
| 12:08:50 | 50,01 | 415,71 | 416,41 | 415,05 | 238,61 | 240,27 | 241,14 | 22,27 | 21,76 | 7,23 | 51,26 | 496,14 | 286,55 | 235,58 | 1018,26 | 0,855 | 0,974 | 0,751 | 0,860 |
| 12:10:15 | 50,00 | 415,59 | 416,25 | 414,88 | 238,47 | 240,22 | 241,06 | 22,88 | 19,92 | 7,23 | 50,03 | 561,66 | 321,67 | 263,01 | 1146,34 | 0,856 | 0,967 | 0,751 | 0,858 |
| 12:11:40 | 49,99 | 415,37 | 416,01 | 414,76 | 238,41 | 240,07 | 240,93 | 22,65 | 19,70 | 7,22 | 49,57 | 629,05 | 355,20 | 290,38 | 1274,64 | 0,864 | 0,967 | 0,752 | 0,861 |

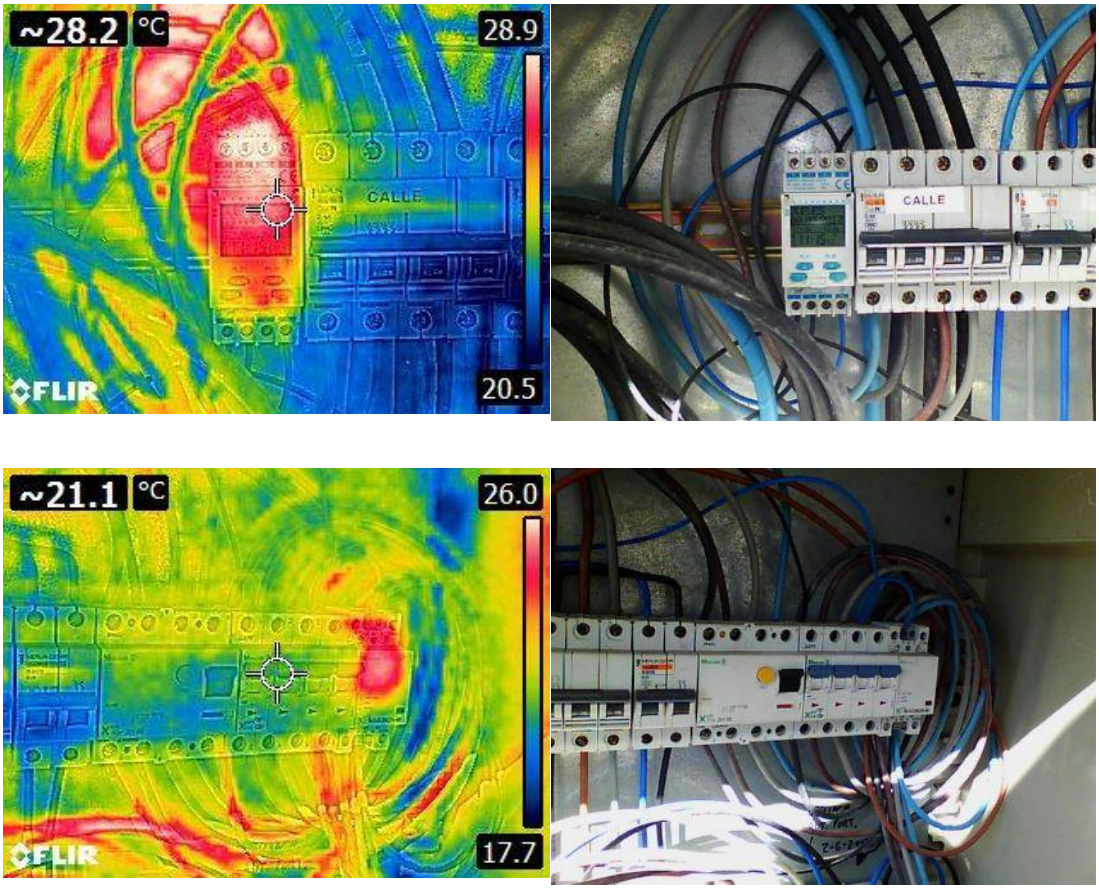
En la anterior tabla se plasman promedios a lo largo de intervalos de tiempo constantes, de los valores más significativos recogidos por el analizador de redes, durante la tomas de datos y verificación del centro de mando.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 2.5.5. Mediciones termográficas

Además se han llevado a cabo mediciones termográficas en el centro de mando, obteniéndose los siguientes resultados visuales:




*Figuras 56 – Mediciones termográficas*

Observando las imágenes termográficas en general no se han detectado anomalías significativas en el cuadro ya que las temperaturas alcanzadas por el centro de mando en funcionamiento no superan los 30º C en la mayoría de los casos. En las imágenes se puede ver los elementos del cuadro que entran en funcionamiento cuando la instalación de alumbrado exterior entra en carga.

Se hace notar que el contactor se supera los 30 ºC de temperatura, se deberá proceder a comprobar el elemento.

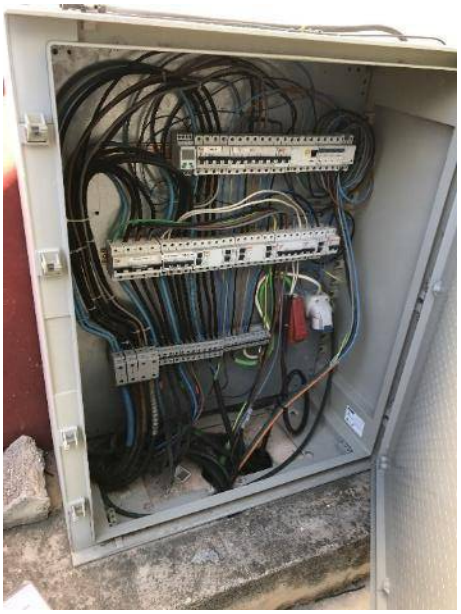
De todos modos se aconseja una periódica revisión y comprobación del estado de apretado de los bornes, para evitar sobrecalentamientos puntuales de cableado y elementos.

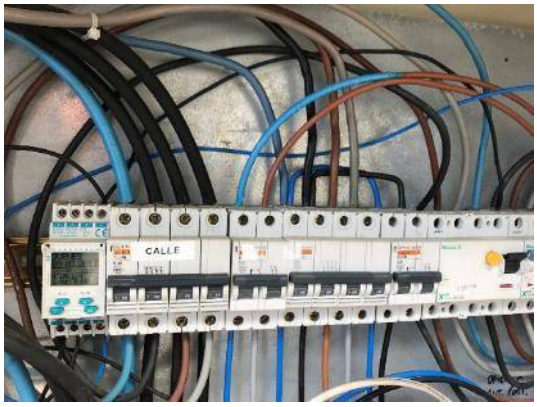

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.5.6. Cumplimiento de normativa.

### *2.5.6.1. Estado general del cuadro – Cumplimiento de REBT*

*Tabla 70 – Cumplimiento normativa centro de mando*





- **Accesibilidad:** Cumple.
- **Toma a tierra:** No Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección, enterrada 6 mm$^2$. No se observan deficiencias.
- **Contador:** -
- **Sistema de reducción:** No existe sistema de reducción.

*Tabla 71 – Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | **Cumple** |
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br><br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar.<br><br>No consta presencia de un dispositivo de protección contra sobretensiones. | **No Cumple** |
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **Cumple** |
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m). | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324. | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema. | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2. | No dispone de protección de maniobra. | **No Cumple** |
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br><br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | | **Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO





- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección.
- **Estado luminarias:** Bien.

*Tabla 72 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 2.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | | **Cumple** |
| 2.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A. | | **Cumple** |
| 2.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK. | | **Cumple** |
| 2.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
137 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |
| 2.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2. | | **Cumple** |
| 2.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
138 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO





- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** No se detectan deficiencias.
- **Estado luminarias:** Bien.

*Tabla 30 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 3.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | Cumple |
| 3.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica. | | Cumple |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | Existen conexiones no permitidas en los soportes. | **No Cumple** |
| 3.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A. | | **Cumple** |
| 3.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK. | | **Cumple** |
| 3.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **No Cumple** |
| 3.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |
| 3.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2. | | **Cumple** |
| 3.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
141 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.5.7. Calificación energética

En este apartado se analiza de forma independiente cada una de las zonas alimentadas por el centro de mando CMA-004. Subcuadro, así como los parámetros generales de la instalación.

Los datos de clasificación de vía, clase de alumbrado, tipo de actividad, iluminancia media, uniformidad, etc. se especifican a continuación. A partir de los mismos se obtiene la clasificación energética y se determina si cumple o no la normativa de referencia dependiendo de la zona.

En el caso del centro de mando CMA-004.Subcuadro, se analizan las zonas relativas al muelle pesquero y la cofradía de pescadores.

A continuación se especifica la calificación y demás parámetros analizados para la zona objeto de estudio.

*Tabla 31– Cumplimiento del RD1890 – UNE-EN 12464-2*

| Zona analizada | Clasificación de vía | Clase de alumbrado (RD1890/2008) | Tipo de área/actividad (UNE-EN 12464-2) | Iluminancia/Luminancia media (lux – cd/m2) | Uniformidad media | Uniformidad general | Eficiencia energética | Calificación energética | Cumplimento Normativa Vigente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Parking cofradía pescadores** | D1-D2 | CE4 | - | 2,88 | 0,56 | 0,27 | 9,32 | A | NO |
| **Pesquero 1ª alineación** | - | - | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 27,00 | 0,45 | 0,21 | 39,09 | A | NO |
| **Pesquero 2ª alineación** | - | - | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 14,00 | 0,07 | 0,02 | 35,62 | A | NO |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación del CMA-004.Subcuadro

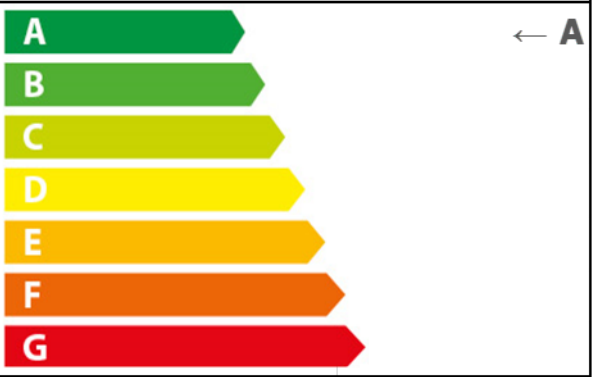
*Tabla 75 – Calificación energética CMA-004. Subcuadro*

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL CENTRO DE MANDO CMA-004.Subcuadro**

**ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 21 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,38 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,17 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 39 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 3,03 |
| **ICE** | 0,33 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Centro de Mando |
| Ubicación | Astilleros |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 5.793 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 2.230 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 3,03 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 21 |
| Uniformidad (%) | 17 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** No
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación por zona del CMA-004.Subcuadro

*Tabla 32 – Calificación energética por zona CMA-004. Subcuadro, parking*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL PARKING COFRADÍA PESCADORES | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 3 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,56 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,27 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 9 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 1,86 |
| **ICE** | 0,54 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-004.Subcuadro |
| Ubicación | PARKING COFRADÍA PESCADORES |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 1.679 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 646 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 1,86 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 3 |
| Uniformidad (%) | 27 |

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | No cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | No |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | No |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | Si |

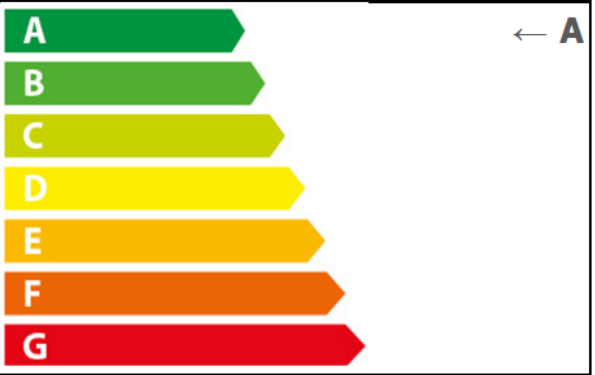


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
144 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 33 – Calificación energética por zona CMA-004. Subcuadro, muelle*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUELLE PESQUERO | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 0 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,26 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,12 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 37 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 7,48 |
| **ICE** | 0,13 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CMA-004.Subcuadro |
| Ubicación | MUELLE PESQUERO |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 4.407 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 1.697 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 7,48 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 0 |
| Uniformidad (%) | 12 |

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** No
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Análisis del flujo luminoso del CMA-004.Subcuadro

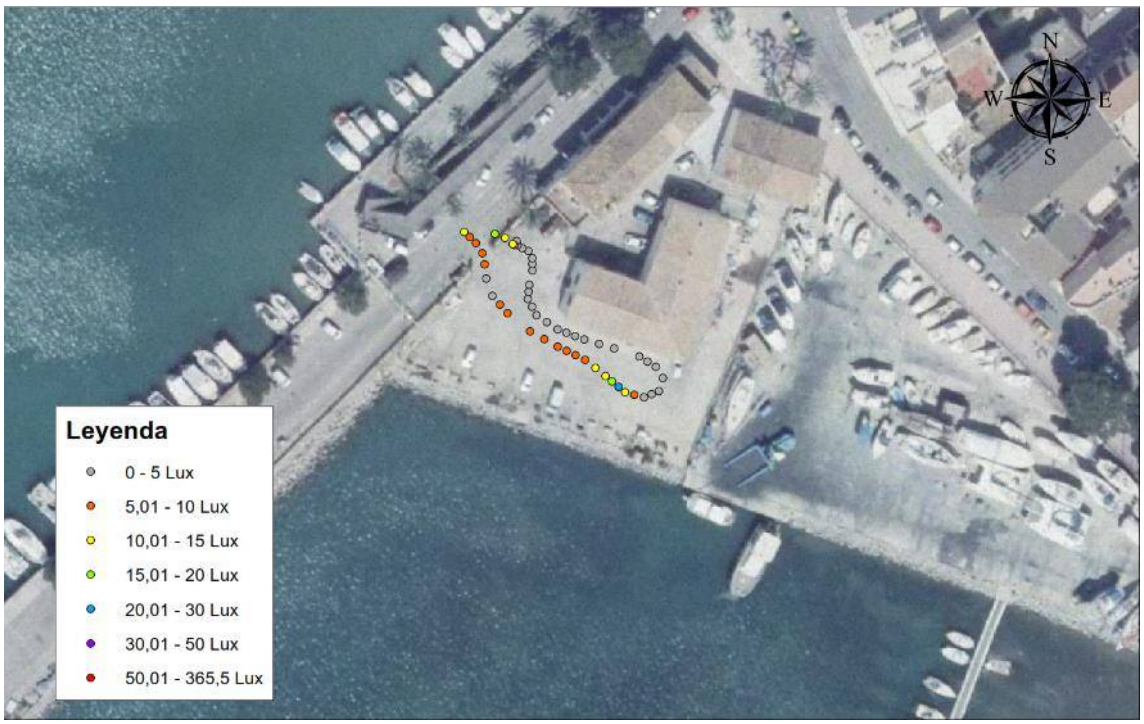



*Figura 57– Mediciones lumínicas muelle pesquero y aparcamiento cofradía*

Como se puede observar en el recuadro de la figura, la medición lumínica recogida en las proximidades de la cofradía, detrás de las oficinas de APB, presenta bajos niveles luminicos; por ultimo notar que no se ha podido, por imposibilidad de acceso, tomar datos en el muelle pequero.


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.6. Centro de mando CMA-General Muelle

### 2.6.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida.

El centro de mando se encuentra ubicado en el carrer del Moll Comercial, cerca del centro de transformación a la entrada de las instalaciones portuarias. No regula el encendido y apagado de ningún punto de luz, pero desde este centro cuelgan diferentes centros de mandos desde los cuales cuelga todo el alumbrado exterior de las instalaciones de APB, (zona puerto).

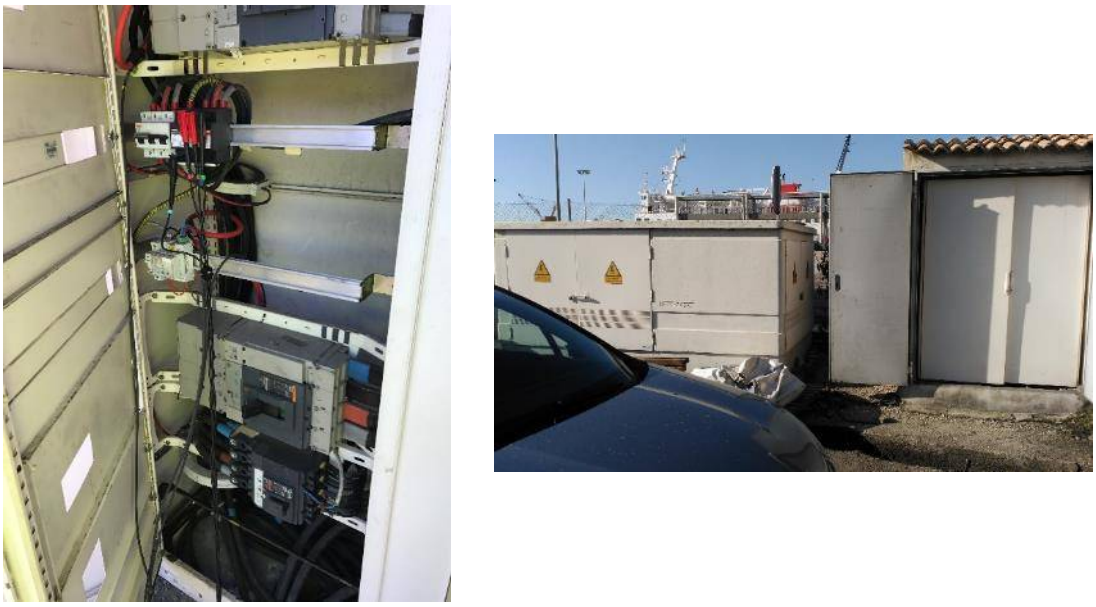


*Figura 58 – Imágenes generales de centro de mando*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 34 – Ficha general del centro de mando*

| DATOS GENERALES DEL CENTRO DE MANDO | | | |
|---|---|---|---|
| NOMBRE CENTRO MANDO | **CMA-GENERAL MUELLE** | BARRIO | |
| DIRECCIÓN | **Carrer del Moll Comercial** | | |
| Nº PUNTOS DE LUZ | - | Nº CIRCUITOS | - |
| POTENCIA CONTRATADA, kW | | POTENCIA INST EN LÁMP, kW | |

| ACOMETIDA ELÉCTRICA | | | |
|---|---|---|---|
| MONTAJE | Subterránea | Sección (mm2) | |
| MATERIAL | Cobre | Pmáx admisible, kW | |

| CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| SITUACIÓN | Alojada en cuadro | | |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP 55 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) | |

| IDENTIFICACIÓN DE SUMINISTROS | | | |
|---|---|---|---|
| Nº CONT ACTIVA / REACTIVA | | IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO | ES0031500196494001LV0F |
| CUPS | | | |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE LA COMPAÑÍA | | | |
|---|---|---|---|
| TIPO CONTADOR | - | INTENSIDAD CONTADOR | - |
| | - | TENSIÓN CONTADOR | - |
| | - | RELACIÓN LECTURA | - |
| | - | INTENSIDAD ICP (A) | - |

| CUADRO DE PROTECCIÓN | | | | |
|---|---|---|---|---|
| DIMENSIONES | Alto 2,2 | Ancho 1,6 | Fondo 0,3 | |
| MATERIAL | Conductor | | | |
| UBICACIÓN | Exterior | MONTAJE | Suelo | |
| ENCENDIDO MANUAL | Sí | MÓDULOS COMPAÑÍA | Separados | |
| PUESTA A TIERRA | EXISTE | Sí | Sección (mm2) | |
| | TIPO | Pica | | |

| MANIOBRA Y REGULACIÓN | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ESTABILIZADOR-REGULADOR DE TENSIÓN EN CABECERA | MARCA/MODELO | | | | |
| | FUNCIONAMIENTO | BIEN | MAL | | |
| | POTENCIA(kVA/kW) | | | TIPO ENCENDIDO | CÉLULA FOTOELÉCTRICA |
| **NO EXISTE** | TENSIÓN(V) | | | | RELOJ ANALÓGICO/DIGITAL |
| | | | | | PROG. ASTRONÓMICO |
| | | | | | OTRO |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| DOBLE NIVEL EN PUNTOS LUZ | Existe | No | DOBLE CIRCUITO EN PUNTOS LUZ | No |
| | Tipo | | | |

| PROTECCIONES GENERALES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| INT. DIFERENCIAL GENERAL | | No | | TENSION (V) | |
| | Nº POLOS | | | SENSIBILIDAD (mA) | |
| | INTENSIDAD (A) | | | | |
| | REARMABLE | Sí | No | | |
| INT. MAGNETOTERMICO GENERAL | EXISTE | Sí | | TENSION (V) | **400** |
| | Nº POLOS | **4** | | | |
| | INTENSIDAD (A) | **400** | | | |

| VERIFICACIÓN DE NORMATIVA | | | |
|---|---|---|---|
| ELEMENTOS BIEN FIJADOS | Sí | CABLEADO DESORDENADO | No |
| CUADRO ROTULADO | Bien | IDENTIFICACIÓN CIRCUITOS | Bien |
| HAY DIFERENCIAL EN ACOMETIDA GENERAL | No | DIF ES DE CORTE OMNIPOLAR | Sí |
| LIMPIEZA INTERIOR DEL CUADRO | Bien | ESTADO EXTERIOR CUADRO | Bien |
| ACCESIBILIDAD A ELEMENTOS DEL CUADRO | Bien | ALTURA MÁXIMA DEL CUADRO | Bien |
| HAY CONEXIONES POR RETORCIMIENTO | No | HAY CONECTORES DESNUDOS | No |
| PUESTA A TIERRA DEL CUADRO | Bien | DISPONE DE I.C.P./MAXÍMETRO | Sí |
| CABLEADO CIRCUITOS MINIMO (4 aereo y 6 subt) | Bien | PROTECCIONES GENERALES | Bien |
| CERRADURA ESTÁ NORMALIZADA | Sí | CIERRES EN BUEN ESTADO | Sí |

| | |
|---|---|
| COMENTARIOS | **Se trata de un cuadro general que alimenta a varios subcuadros de alumbrado.** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
148 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| PROTECCIONES DE LOS CIRCUITOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITOS DE ALUMBRADO | NUMERO | CIR 1 | CIR 2 | CIR 3 | CIR 4 | CIR 5 | CIR 6 |
| | FASES | | | | | | |
| CONTACTOR | EXISTE | | | | | | |
| | TIPO | | | | | | |
| INT. DIFERENCIAL CIRCUITOS | EXISTE | | | | | | |
| | Nº POLOS | | | | | | |
| | INTENSIDAD (A) | | | | | | |
| | TENSION (V) | | | | | | |
| | SENSIBILIDAD (mA) | | | | | | |
| INT. MAGNETOTERMICO CIRCUITOS | EXISTE | | | | | | |
| | Nº POLOS | | | | | | |
| | INTENSIDAD (A) | | | | | | |
| LINEAS | Sección (mm2) | | | | | | |
| | MONTAJE | | | | | | |
| | | | | | | | |

| MEDICIONES | | |
|---|---|---|
| CUADRO | | **CUADRO** |
| INTENSIDAD (A) sin reducción | FASE R | **52,35** |
| | FASE S | **33,02** |
| | FASE T | **41,98** |
| | FASE N | **-** |
| TENSIÓN (V) sin reducción | FASE R | **235,64** |
| | FASE S | **235,92** |
| | FASE T | **235,44** |
| COSφ sin reducción | MEDIO | **0,765** |
| INTENSIDAD (A) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| TENSIÓN (V) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ con reducción | MEDIO | |

| OTROS CONSUMOS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITO INDEPENDIENTE | **SI / NO** | **CIR 1** | **CIR 2** | **CIR 3** | **COMENTARIOS:** |
| INTENSIDAD (A) | FASE R | | | | |
| | FASE S | | | | |
| | FASE T | | | | |
| TENSIÓN (V) | FASE R | | | | |
| | FASE S | | | | |
| | FASE T | | | | |

| TIPOS DE CALLE | |
|---|---|
| IDENTIFICACION LETRA | OBSERVACIONES |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**COMENTARIOS**

| Clasificación | Tipo de vía | Velocidad del tráfico rodado (km/h) |
|---|---|---|
| A | de alta velocidad | $v > 60$ |
| B | de moderada velocidad | $30 < v \leq 60$ |
| C | carriles bici | -- |
| D | de baja velocidad | $5 < v \leq 30$ |
| E | vías peatonales | $v \leq 5$ |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
149 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 2.6.2. Listado de subcuadros de mando.

Las zonas de competencia, las lámparas totales y las potencias de los diferentes subcuadros, se especifican a continuación:

*Tabla 79– Características puntos de luz subcuadros CMA.General Muelle*

| Subcuadro | Zona | Uds. Lamp. | Potencia Total Inst. (KW) |
|---|---|---|---|
| CMA-Est.1 | Entrada estación marítima | 36 | 8,16 |
| CMA-Est.2 | Dársena poniente | 16 | 7,68 |
| CMA-Est.Int. | Pasarelas (Interior Est. marítima | 215 | 9,58 |
| CMA-Subcuadro Al.Explanada | Explanada y acopio entrada puerto | 10 | 6,12 |
| CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado | Muelle adosado y dique de abrigo | 21 | 9,54 |
| CMA-Subcuadro AL.Muelle Poniente | Muelle poniente | 18 | 8,64 |
| CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera | Muelle ribera | 18 | 8,64 |
| CMA-Subcuadro Muelle Comercial | Muelle comercial | 23 | 9,37 |
| | | **357** | **67,74** |

### 2.6.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando

Los consumos energéticos asociados al centro de mando analizado se especifican a continuación, se destaca que este consumo engloba otros equipos conectados.

Se ha discriminado y calculado el consumo y costes del alumbrado exterior de la totalidad de los subcuadros, en función de la potencia instalada y horario teórico anual de funcionamiento.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
150 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

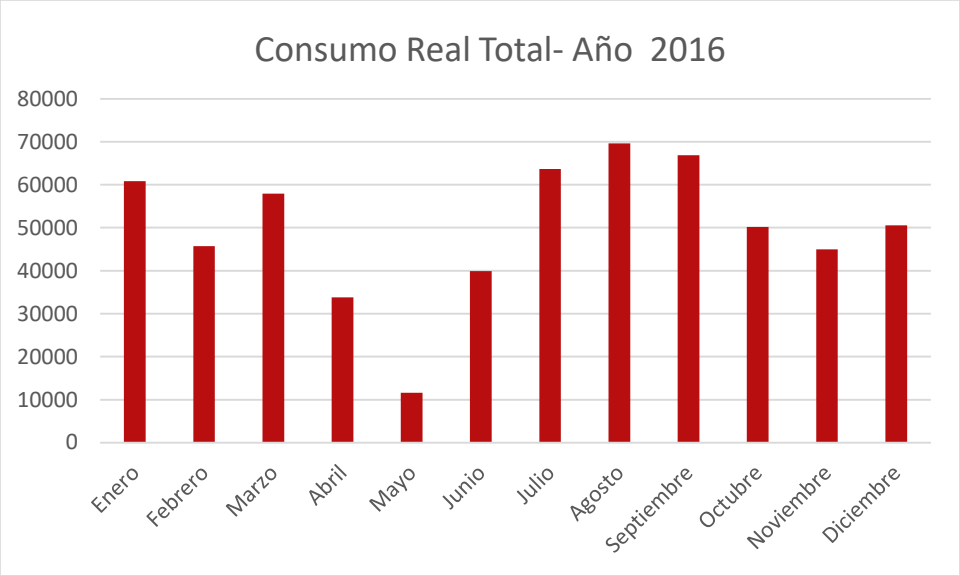
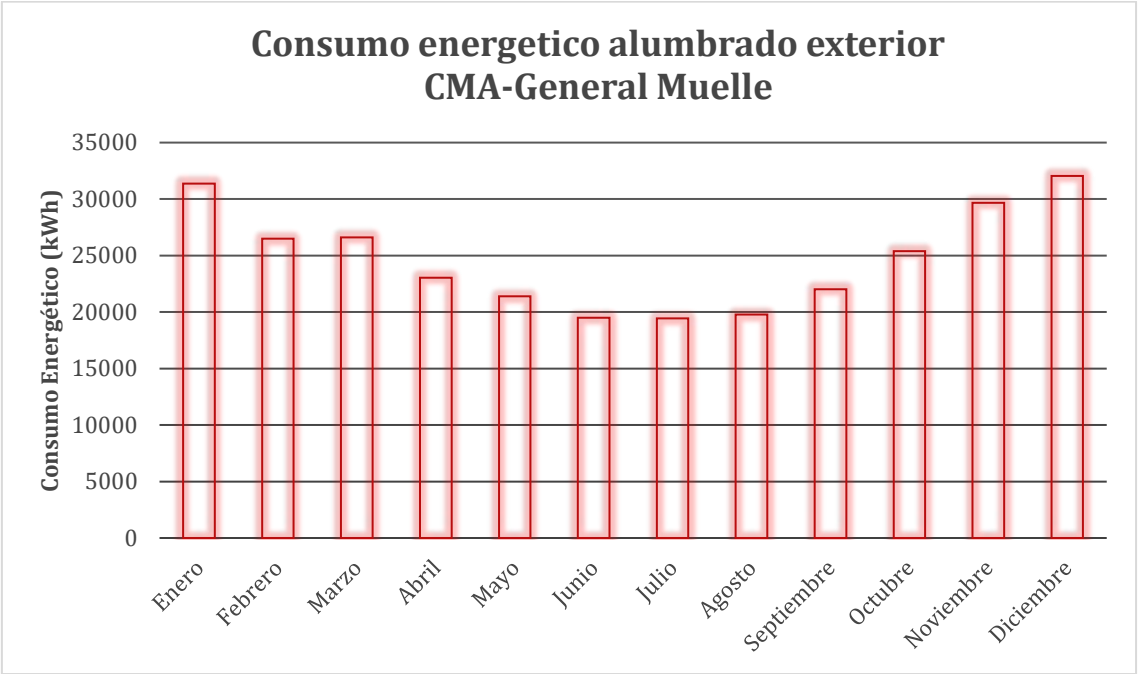



*Figura 59 – Perfil consumo energético total real anual (año 2016), según facturación, la disparidad se debe a lecturas estimadas y reales del contador*

*Tabla 35 – Resumen parámetros de contratación eléctrica, consumo y coste energético*

| CM | Consumo anual (kWh/año) | Total Pot. Instalada Alumbrado (kW) | Coste anual estimado (€/año) |
|---|---|---|---|
| **CMA-General Muelle** | 261.898 | 67,74 | 41.464 |






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Figura 60 – Perfil consumo energético anual previsto, totalidad de alumbrado exterior*

Se puede notar una discrepancia entre la curva de consumo total del centro de mando y la prevista de consumo para alumbrado público; eso se debe a la presencia de otros equipos consumidores que en la temporada estival, presenta lógicamente mayor actividad y por tanto, un mayor consumo.

### 2.6.4. Mediciones eléctricas mediante analizador de redes

Para contabilizar la potencia instalada en alumbrado exterior se han realizado una serie de mediciones en el centro de mando con el analizador de redes. Los datos registrados por el equipo nos permiten obtener la potencia activa demandada, así como la tensión, intensidad y factor de potencia para cada una de las fases. A través de estas mediciones junto con la información de facturación y los datos tomados durante la visita de la instalación se estimará la distribución de consumos a lo largo del tiempo. Las medidas han sido realizadas con un intervalo de registro de 5 segundos durante más de 15 minutos, tiempo en el cual la potencia demandada por la instalación de alumbrado se ha estabilizado.



*Figura 61 – Analizador de redes en CMA-General Muelle*

A continuación, se muestran los valores obtenidos en las mediciones efectuadas en el tramo, indicando el consumo registrado por el analizador de redes.

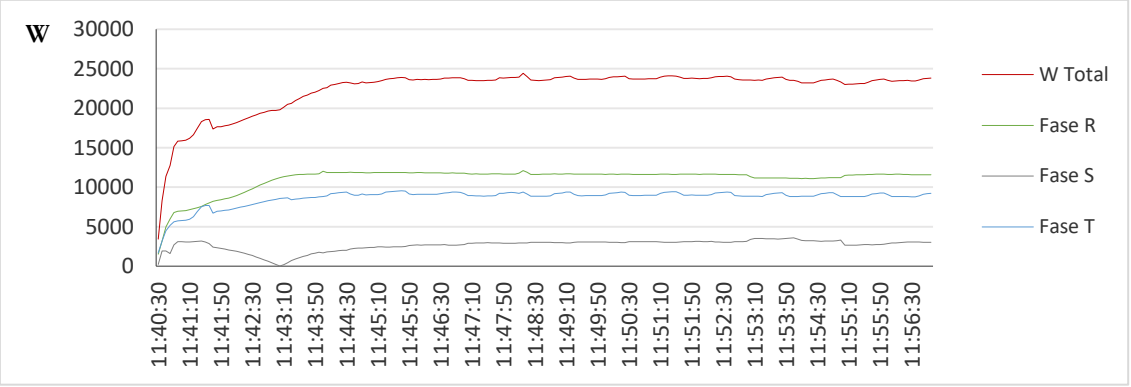



*Figura 62 – Potencia activa demandada*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Tal y como se observa en la gráfica, la potencia activa demandada total es, una vez estabilizada la demanda, aproximadamente de 25 kW. Este dato no confirma que la potencia instalada en alumbrado total, ya que no se pudo arrancar la mayoría de los centros de mandos y sus luminarias al mismo tiempo. Se destaca que las fases del cuadro no están bien equilibradas ya que hay diferencias de potencia requerida entre la fase S y las fases R y T. Por último, se observa que el factor de potencia medio del circuito es 0,83, valor por debajo del exigido en normativa, aunque cabe indicar que el factor de potencia de las fases R y T son respectivamente 0,98 y 0,99 cumpliendo normativa.

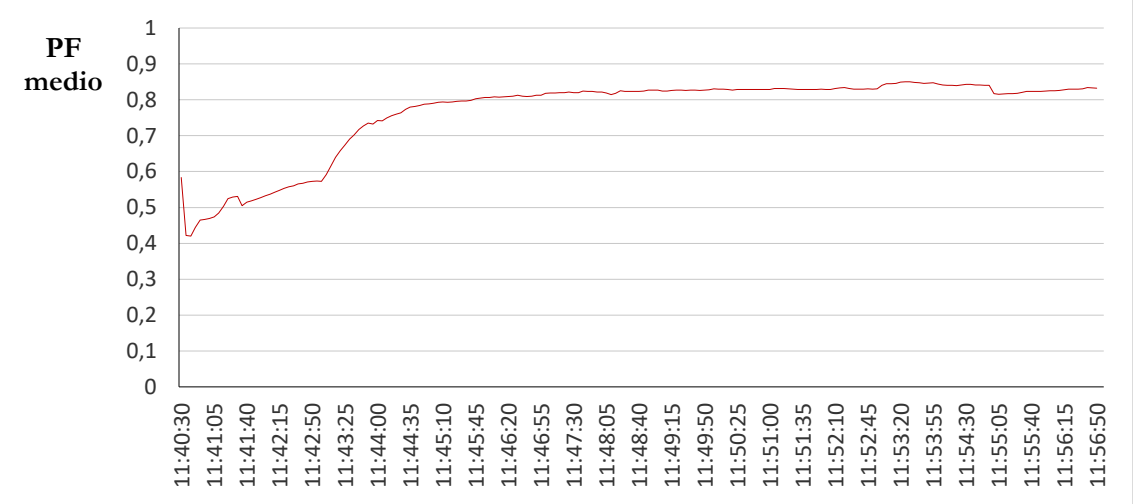



*Figura 63 - Evolución factor de potencia*

Las potencias máximas y mínimas registradas durante el periodo de medición son 8.309 W y 19.783 W respectivamente. Como se ha especificado antes las fases no están equilibradas como se puede ver en la tabla siguiente, donde se indican las tensiones e intensidades medidas registradas.

*Tabla 36 – Tensiones e intensidades medias registradas*

| | Fase | | | FDP |
|---|---|---|---|---|
| **DATOS REGISTRADOS** | Fase R | Fase S | Fase T | Promedio cos Φ |
| **Tensión (V)** | 235,64 | 235,92 | 235,43 | 0,83 |
| **Intensidad (A)** | 52,48 | 33,12 | 42,07 | |

*Tabla 37 – Potencias medias registradas por fases*

| Hora | WR | WS | WT | W Tot |
|---|---|---|---|---|
| 11:42:05 | 6982,04 | 2467,38 | 6083,09 | 15532,51 |
| 11:43:45 | 10688,61 | 1000,69 | 8224,64 | 19913,94 |
| 11:45:25 | 11851,97 | 2125,75 | 9104,52 | 23082,24 |
| 11:47:05 | 11814,32 | 2660,45 | 9244,57 | 23719,34 |
| 11:48:45 | 11697,55 | 2954,85 | 9040,71 | 23693,11 |
| 11:50:25 | 11662,93 | 3032,35 | 9127,01 | 23822,29 |
| 11:52:05 | 11636,36 | 3097,80 | 9090,32 | 23824,48 |


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 11:53:45 | 11422,16 | 3261,25 | 9086,94 | 23770,35 |
| 11:55:25 | 11251,35 | 3140,20 | 8950,77 | 23342,31 |
| 11:56:55 | 11610,16 | 2923,61 | 8993,71 | 23527,48 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
154 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Tabla resumen datos principales del análisis de redes efectuado:

*Tabla 38 – Datos analizador de redes*

| Hora | Frecuencia | VR -VS | VR-VT | VS-VT | VR-N | VS-N | VT-N | AR | AS | AT | Atot | Varh R | Varh S | Varh T | Varh Total | Cos F1 | Cos Φ2 | Cos Φ3 | Cos Φmedio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (Hz) | (V) | (V) | (V) | (V) | (V) | (V) | (A) | (A) | (A) | (A) | (Varh) | (Varh) | (Varh) | (Varh) | | | | |
| 11:42:05 | 50,00 | 407,76 | 407,38 | 406,80 | 235,11 | 235,31 | 235,00 | 57,99 | 33,17 | 51,76 | 142,92 | 163,31 | 107,44 | 161,97 | 432,72 | 0,56 | 0,39 | 0,55 | 0,50 |
| 11:43:45 | 49,99 | 408,13 | 407,89 | 407,07 | 235,33 | 235,62 | 235,20 | 55,19 | 31,29 | 45,00 | 131,48 | 430,84 | 308,38 | 401,13 | 1140,34 | 0,855 | 0,157 | 0,818 | 0,610 |
| 11:45:25 | 49,99 | 408,48 | 408,20 | 407,37 | 235,54 | 235,82 | 235,31 | 52,28 | 32,29 | 41,73 | 126,29 | 557,54 | 512,63 | 531,23 | 1601,39 | 0,994 | 0,356 | 0,965 | 0,772 |
| 11:47:05 | 49,98 | 408,77 | 408,47 | 407,57 | 235,69 | 236,00 | 235,42 | 52,05 | 33,18 | 41,35 | 126,57 | 648,47 | 716,31 | 621,99 | 1986,76 | 1,000 | 0,434 | 0,991 | 0,808 |
| 11:48:45 | 49,97 | 408,65 | 408,35 | 407,50 | 235,63 | 235,90 | 235,37 | 51,74 | 33,87 | 40,27 | 125,88 | 742,68 | 921,72 | 703,06 | 2367,45 | 0,998 | 0,470 | 0,996 | 0,821 |
| 11:50:25 | 49,98 | 409,29 | 409,03 | 408,20 | 235,99 | 236,30 | 235,80 | 51,63 | 33,69 | 40,60 | 125,93 | 839,91 | 1127,20 | 783,57 | 2750,68 | 0,997 | 0,489 | 0,996 | 0,827 |
| 11:52:05 | 49,98 | 409,21 | 409,00 | 408,19 | 235,97 | 236,26 | 235,80 | 51,61 | 33,95 | 40,37 | 125,93 | 939,10 | 1332,25 | 862,23 | 3133,58 | 0,996 | 0,493 | 0,999 | 0,829 |
| 11:53:45 | 49,98 | 408,99 | 408,74 | 407,92 | 235,85 | 236,13 | 235,61 | 50,88 | 33,70 | 40,43 | 125,01 | 1040,13 | 1536,65 | 942,05 | 3518,83 | 0,991 | 0,527 | 0,997 | 0,839 |
| 11:55:25 | 49,98 | 408,69 | 408,47 | 407,70 | 235,70 | 235,95 | 235,48 | 49,97 | 33,00 | 39,84 | 122,81 | 1141,00 | 1735,35 | 1020,58 | 3896,93 | 0,994 | 0,511 | 0,999 | 0,835 |
| 11:56:55 | 49,96 | 408,65 | 408,41 | 407,51 | 235,61 | 235,97 | 235,38 | 51,49 | 33,10 | 40,10 | 124,69 | 1231,89 | 1924,89 | 1095,89 | 4252,67 | 0,941 | 0,461 | 0,942 | 0,781 |

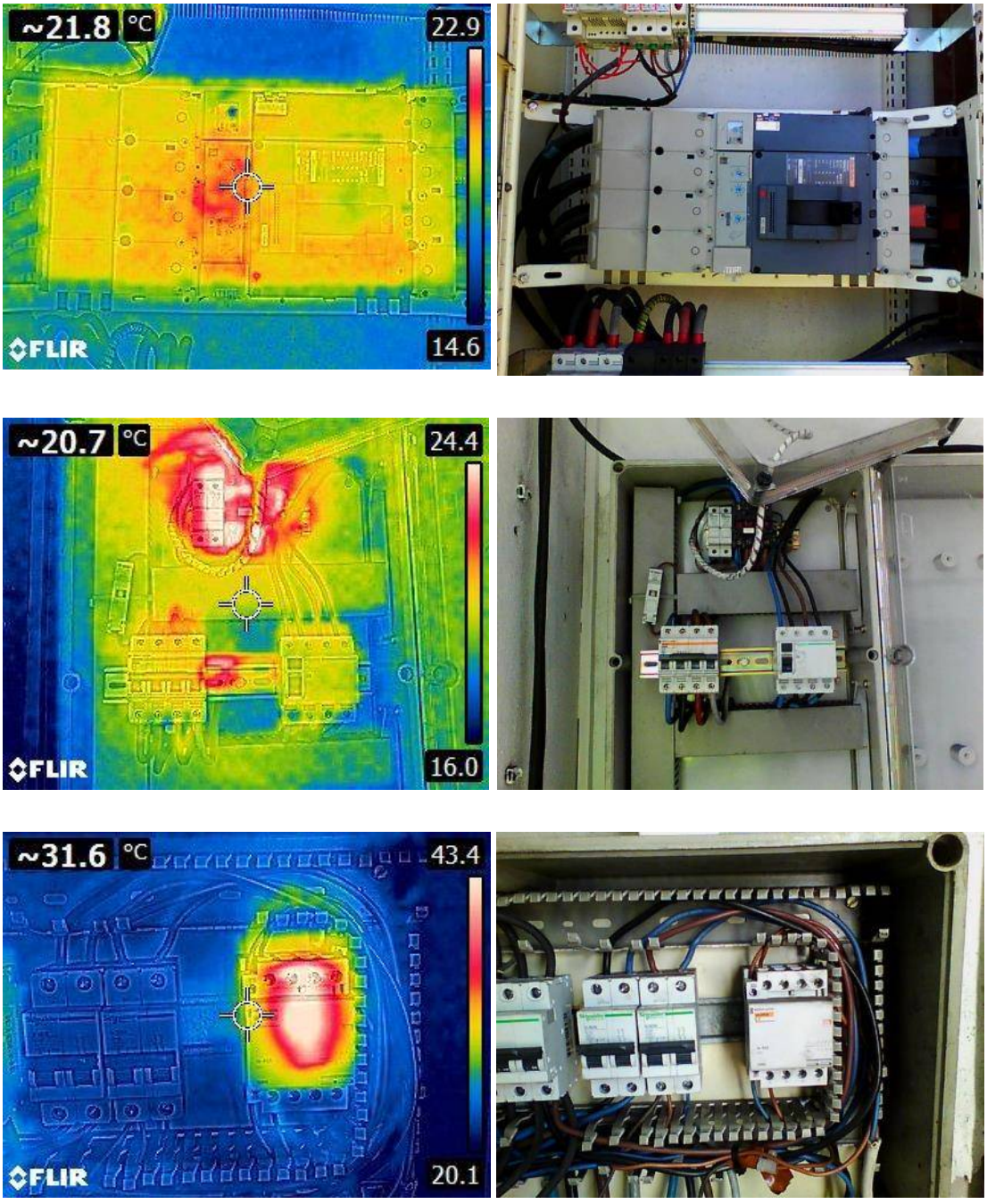
En la anterior tabla se plasman promedios a lo largo de intervalos de tiempo constantes, de los más significativos valores recogidos por el analizador de redes, durante la tomas de datos y verificación del centro de mando.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 2.6.5. Mediciones termográficas

Además se han llevado a cabo mediciones termográficas en el centro de mando, obteniéndose los siguientes resultados visuales:




*Figuras 64 – Mediciones termográficas*

En las imágenes se puede ver los elementos del cuadro que entran en funcionamiento cuando la instalación de alumbrado exterior entra en carga.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

En estas termografías se puede observar que el cuadro lleva un tiempo encendido y ha calentado sus elementos activos, además de que la energía circula por los cables.

Se hace notar que el contactor se supera los 30 ºC de temperatura, se deberá proceder a comprobar el elemento.

De todos modos se aconseja una periódica revisión y comprobación del estado de apretado de los bornes, para evitar sobrecalentamientos puntuales de cableado y elementos.

## 2.6.6. Cumplimiento de normativa.

### *2.6.6.1. Estado general del cuadro – Cumplimiento de REBT*

*Tabla 39 – Cumplimiento normativa centro de mando*

<table>
<tr>
<td>  </td>
<td>  </td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">
<ul>
<li>Accesibilidad: Cumple.</li>
<li>Toma a tierra: Cumple.</li>
<li>Cableado: Cumple sección.</li>
<li>Contador: -</li>
<li>Sistema de reducción: No existe sistema de reducción.</li>
</ul>
</td>
</tr>
</table>



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
157 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 40 – Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | **Cumple** |
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | **Cumple** |
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **Cumple** |
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m). | | **Cumple** |
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324. | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema. | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
159 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br><br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | | **Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.7. Centro de mando CMA-Est.1

### 2.7.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida.

El centro de mando se encuentra ubicado la entrada al vial de la nueva estación marítima de Alcudia. Regula el encendido y apagado de 16 puntos de luz, formados por 32 luminarias, distribuidas en tres circuitos.






*Figura 65 – Imágenes generales de centro de mando*


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 86 – Ficha general del centro de mando*

| DATOS GENERALES DEL CENTRO DE MANDO | | | |
|---|---|---|---|
| NOMBRE CENTRO MANDO | **CMA-EST.1** | BARRIO | |
| DIRECCIÓN | **Entrada Estación Marítima** | | |
| Nº PUNTOS DE LUZ | **16** | Nº CIRCUITOS | **3** |
| POTENCIA CONTRATADA, kW | | POTENCIA INST EN LÁMP, kW | **6,96** |

| ACOMETIDA ELÉCTRICA | | | |
|---|---|---|---|
| MONTAJE | Subterránea | Sección (mm2) | |
| MATERIAL | Cobre | Pmáx admisible, kW | |

| CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| SITUACIÓN | Alojada en cuadro | | |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP 55 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) | - |

| IDENTIFICACIÓN DE SUMINISTROS | | | |
|---|---|---|---|
| Nº CONT ACTIVA / REACTIVA | - | IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO | |
| CUPS | | | |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE LA COMPAÑÍA | | | |
|---|---|---|---|
| TIPO CONTADOR | - | INTENSIDAD CONTADOR | - |
| | - | TENSIÓN CONTADOR | - |
| | - | RELACIÓN LECTURA | - |
| | - | INTENSIDAD ICP (A) | - |

| CUADRO DE PROTECCIÓN | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSIONES | Alto | 1,2 | Ancho | 0,6 | Fondo | 0,3 | |
| MATERIAL | Aislante | | | | | | |
| UBICACIÓN | Exterior | | | | MONTAJE | Suelo | |
| ENCENDIDO MANUAL | Sí | | | | MÓDULOS COMPAÑÍA | Separados | |
| PUESTA A TIERRA | EXISTE | Sí | | | Sección (mm2) | | |
| | TIPO | Se desconoce | | | | | |

| MANIOBRA Y REGULACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESTABILIZADOR-REGULADOR DE TENSIÓN EN CABECERA | MARCA/MODELO | | | | | |
| | FUNCIONAMIENTO | BIEN | MAL | | | |
| | POTENCIA(kVA/kW) | | | TIPO ENCENDIDO | CÉLULA FOTOELÉCTRICA | |
| **NO EXISTE** | TENSIÓN(V) | | | | RELOJ ANALÓGICO/DIGITAL | |
| | | | | | PROG. ASTRONÓMICO | X |
| | | | | | OTRO | |
| DOBLE NIVEL EN PUNTOS LUZ | Existe | No | | DOBLE CIRCUITO EN PUNTOS LUZ | No | |
| | Tipo | | | | | |

| PROTECCIONES GENERALES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| INT. DIFERENCIAL GENERAL | | | No | TENSION (V) | |
| | Nº POLOS | | | SENSIBILIDAD (mA) | |
| | INTENSIDAD (A) | | | | |
| | REARMABLE | Sí | No | | |
| INT. MAGNETOTERMICO GENERAL | EXISTE | Sí | | TENSION (V) | **400** |
| | Nº POLOS | **4** | | | |
| | INTENSIDAD (A) | **40** | | | |

| VERIFICACIÓN DE NORMATIVA | | | |
|---|---|---|---|
| ELEMENTOS BIEN FIJADOS | Sí | CABLEADO DESORDENADO | No |
| CUADRO ROTULADO | Bien | IDENTIFICACIÓN CIRCUITOS | Bien |
| HAY DIFERENCIAL EN ACOMETIDA GENERAL | No | DIF ES DE CORTE OMNIPOLAR | Sí |
| LIMPIEZA INTERIOR DEL CUADRO | Bien | ESTADO EXTERIOR CUADRO | Bien |
| ACCESIBILIDAD A ELEMENTOS DEL CUADRO | Bien | ALTURA MÁXIMA DEL CUADRO | Bien |
| HAY CONEXIONES POR RETORCIMIENTO | No | HAY CONECTORES DESNUDOS | No |
| PUESTA A TIERRA DEL CUADRO | Bien | DISPONE DE I.C.P./MAXÍMETRO | - |
| CABLEADO CIRCUITOS MINIMO (4 aereo y 6 subt) | Bien | PROTECCIONES GENERALES | Bien |
| CERRADURA ESTÁ NORMALIZADA | Sí | CIERRES EN BUEN ESTADO | Sí |

| COMENTARIOS | **Existe un circuito de reserva** |
|---|---|



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
162 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| PROTECCIONES DE LOS CIRCUITOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITOS DE ALUMBRADO | NUMERO | CIR 1 | CIR 2 | CIR 3 | CIR 4 | CIR 5 | CIR 6 |
| | FASES | **4** | **4** | **2** | | | |
| CONTACTOR | EXISTE | **SI** | | | | | |
| | TIPO | **Electromagnético** | | | | | |
| INT. DIFERENCIAL CIRCUITOS | EXISTE | **SI** | **SI** | **SI** | | | |
| | Nº POLOS | **4** | **4** | **2** | | | |
| | INTENSIDAD (A) | **20** | **20** | **20** | | | |
| | TENSION (V) | **400** | **400** | **400** | | | |
| | SENSIBILIDAD (mA) | **300** | **300** | **300** | | | |
| INT. MAGNETOTERMICO CIRCUITOS | EXISTE | **SI** | **SI** | **SI** | | | |
| | Nº POLOS | **4** | **4** | **2** | | | |
| | INTENSIDAD (A) | **20** | **20** | **16** | | | |
| LINEAS | Sección (mm2) | **6** | **6** | **6** | | | |
| | MONTAJE | Subterráneo | Subterráneo | Subterráneo | | | |

| MEDICIONES | | |
|---|---|---|
| CUADRO | | **CUADRO** |
| INTENSIDAD (A) sin reducción | FASE R | **13,1** |
| | FASE S | **11,6** |
| | FASE T | **12,82** |
| | FASE N | **-** |
| TENSIÓN (V) sin reducción | FASE R | **226,35** |
| | FASE S | **227,32** |
| | FASE T | **224,03** |
| COSφ sin reducción | MEDIO | **0,93** |
| INTENSIDAD (A) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| TENSIÓN (V) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ con reducción | MEDIO | |

| OTROS CONSUMOS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITO INDEPENDIENTE | **SI / NO** | **CIR 1** | **CIR 2** | **CIR 3** | **COMENTARIOS:** |
| INTENSIDAD (A) | FASE R | **4,63** | **6,24** | **4,57** | |
| | FASE S | **6,86** | **3,7** | **-** | |
| | FASE T | **3,36** | **8,72** | **-** | |
| TENSIÓN (V) | FASE R | | | | |
| | FASE S | | | | |
| | FASE T | | | | |

| TIPOS DE CALLE | |
|---|---|
| IDENTIFICACION LETRA | OBSERVACIONES |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**COMENTARIOS**

| Clasificación | Tipo de vía | Velocidad del tráfico rodado (km/h) |
|---|---|---|
| A | de alta velocidad | $v > 60$ |
| B | de moderada velocidad | $30 < v \leq 60$ |
| C | carriles bici | -- |
| D | de baja velocidad | $5 < v \leq 30$ |
| E | vías peatonales | $v \leq 5$ |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
163 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.7.2. Ubicación y características de los puntos de luz.

Las principales características de los diferentes puntos de luz se especifican a continuación:

*Tabla 41– Características puntos de luz centro de mando CMA-Est. 1*

| CMA-Est.1 | CIRCUITO | ZONA | LÁMPARA | POTENCIA (W) | SOPORTE | LUMINARIA | EQ. AUXILIAR | UD | P.TOTAL (W) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CIR 3 | Entrada | Vapor Sodio Alta Presión | 100 | Columna | Otro | Electromag. | 1 | 120 |
| | CIR 1 | Explanada entrada | Vapor Sodio Alta Presión | 250 | Columna | Proyector | Electromag. | 1 | 300 |
| | CIR 1 | Explanada entrada | Halogenuro Metálico | 250 | Columna | Proyector | Electromag. | 9 | 2700 |
| | CIR 2 | Rotonda vial | Halogenuro Metálico | 250 | Columna | Proyector | Electromag. | 4 | 1200 |
| | CIR 2 | Vial | Vapor Sodio Alta Presión | 150 | Báculo | Asimétrica Cerrada | Electromag. | 10 | 1800 |
| | CIR 3 | Acerado vial | Vapor Sodio Alta Presión | 100 | Columna | Otro | Electromag. | 7 | 840 |
| | | | | | | | | **32** | **6960** |

A continuación, se presentan cada uno de los puntos de luz distribuidos por tipología de lámpara, además de fotografías características de cada uno de los puntos de luz:




*Figura 66 – Ubicación puntos de luz*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO




*Figura 67 – Columna y báculo doble*

### 2.7.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando

Los consumos energéticos asociados al centro de mando analizado se especifican a continuación.

El estudio de la facturación real y de los consumos, se ha englobado en el apartado ya analizado, del centro de mando CMA-General Muelle, ya que en este se incluye el módulo de medida general de las instalaciones portuarias.

*Tabla 42 – Resumen parámetros de contratación eléctrica, consumo y coste energético*

| CM | Consumo anual (kWh/año) | Total Pot. Instalada Alumbrado (kW) | Coste anual estimado (€/año) |
|---|---|---|---|
| **CMA-Est.1** | 30.506 | 6,96 | 4.830 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

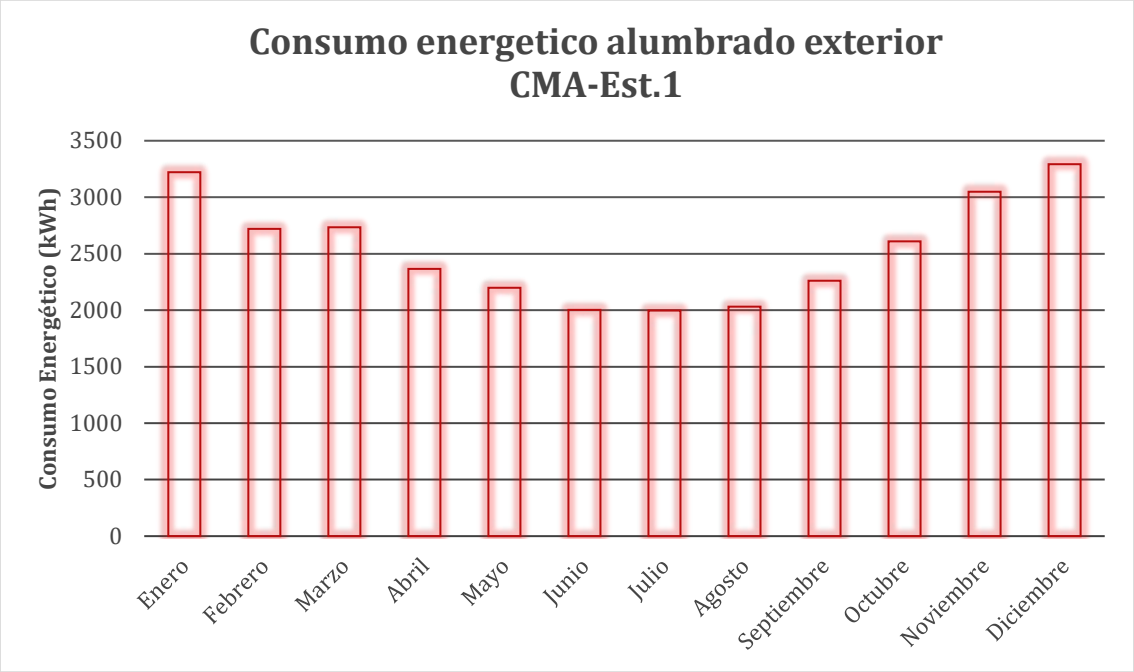



*Figura 68 – Perfil consumo energético anual previsto de alumbrado exterior*

### 2.7.4. Mediciones eléctricas mediante analizador de redes

Para contabilizar la potencia instalada en alumbrado exterior se han realizado una serie de mediciones en el centro de mando con el analizador de redes. Los datos registrados por el equipo nos permiten obtener la potencia activa demandada, así como la tensión, intensidad y factor de potencia para cada una de las fases. A través de estas mediciones junto con la información de facturación y los datos tomados durante la visita de la instalación se estimará la distribución de consumos a lo largo del tiempo. Las medidas han sido realizadas con un intervalo de registro de 5 segundos durante más de 15 minutos, tiempo en el cual la potencia demandada por la instalación de alumbrado se ha estabilizado.



*Figura 69 – Analizador de redes en CMA-Est.1*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

A continuación, se muestran los valores obtenidos en las mediciones efectuadas en el tramo, indicando el consumo registrado por el analizador de redes.

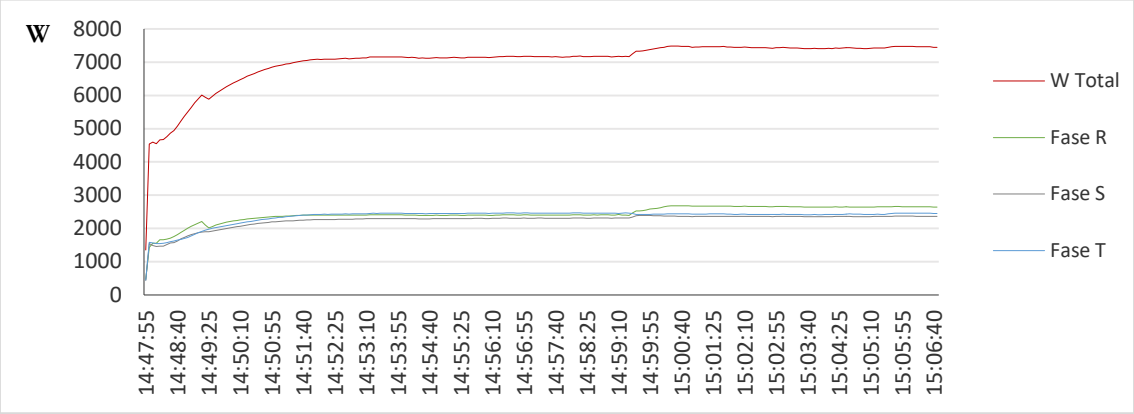



*Figura 70 – Potencia activa demandada*

Tal y como se observa en la gráfica, la potencia activa demandada total es, una vez estabilizada la demanda, aproximadamente de 7,5 kW. Este dato confirma que la potencia instalada en alumbrado coincide en parte con la medida con el equipo, teniendo en cuenta el consumo de los equipos auxiliares de las lámparas y las luminarias defectuosas. Se destaca que las fases del cuadro están bien equilibradas ya que no hay diferencias de potencia requerida entre fases.

Por último, se observa que el factor de potencia medio del circuito es 0,93, valor elevado, pero por debajo del exigido en normativa.

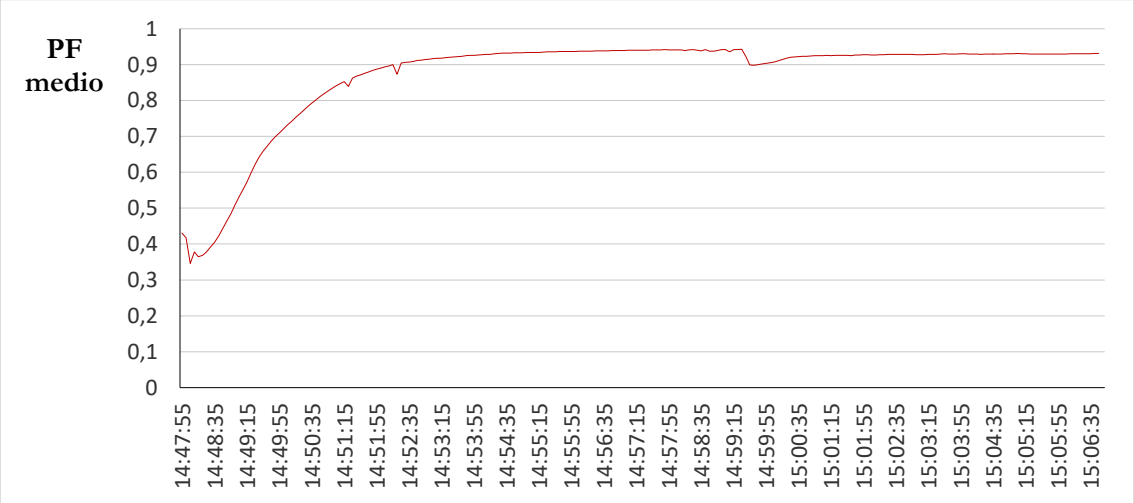



*Figura 71 - Evolución factor de potencia*

Las potencias máximas y mínimas registradas durante el periodo de medición son 4.537 W y 7.487 W respectivamente. Como se ha especificado antes las fases están equilibradas como se puede ver en la tabla siguiente, donde se indican las tensiones e intensidades medidas registradas.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 43 – Tensiones e intensidades medias registradas*

| | Fase | | | FDP |
|---|---|---|---|---|
| **DATOS REGISTRADOS** | Fase R | Fase S | Fase T | Promedio Cos Φ |
| **Tensión (V)** | 224,84 | 225,70 | 222,46 | 0,93 |
| **Intensidad (A)** | 13,05 | 11,59 | 12,79 | |

*Tabla 44 – Potencias medias registradas por fases*

| Hora | WR | WS | WT | W Tot |
|---|---|---|---|---|
| 14:49:50 | 1895,49 | 1719,70 | 1760,28 | 5375,46 |
| 14:51:50 | 2321,48 | 2155,43 | 2266,40 | 6743,30 |
| 14:53:50 | 2403,07 | 2278,69 | 2435,51 | 7117,27 |
| 14:55:50 | 2396,36 | 2292,44 | 2449,12 | 7137,92 |
| 14:57:50 | 2401,24 | 2305,10 | 2459,05 | 7165,40 |
| 14:59:50 | 2421,95 | 2319,84 | 2453,07 | 7194,85 |
| 15:01:50 | 2653,88 | 2366,54 | 2432,33 | 7452,75 |
| 15:03:50 | 2655,81 | 2359,65 | 2419,58 | 7435,04 |
| 15:05:50 | 2643,69 | 2357,22 | 2424,27 | 7425,18 |
| 15:06:45 | 2649,92 | 2364,60 | 2453,50 | 7468,02 |


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Tabla resumen datos principales del análisis de redes efectuado:

*Tabla 45 – Datos analizador de redes*

| Hora | Frecuencia | VR -VS | VR-VT | VS-VT | VR-N | VS-N | VT-N | AR | AS | AT | Atot | Varh R | Varh S | Varh T | Varh Total | Cos Φ1 | Cos Φ2 | Cos Φ3 | Cos Φmedio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (Hz) | (V) | (V) | (V) | (V) | (V) | (V) | (A) | (A) | (A) | (A) | (Varh) | (Varh) | (Varh) | (Varh) | | | | |
| 14:49:50 | 49,99 | 393,53 | 394,45 | 393,27 | 226,95 | 229,61 | 225,73 | 19,42 | 15,41 | 16,44 | 51,27 | 77,11 | 57,88 | 56,46 | 191,45 | 0,50 | 0,53 | 0,50 | 0,51 |
| 14:51:50 | 49,98 | 392,75 | 392,59 | 390,06 | 227,85 | 225,84 | 225,09 | 12,41 | 11,72 | 13,80 | 37,92 | 153,38 | 125,72 | 139,52 | 418,62 | 0,846 | 0,840 | 0,749 | 0,812 |
| 14:53:50 | 49,99 | 392,39 | 391,63 | 389,70 | 227,29 | 226,06 | 224,50 | 11,61 | 11,23 | 12,68 | 35,53 | 196,27 | 167,42 | 197,08 | 560,77 | 0,931 | 0,923 | 0,873 | 0,909 |
| 14:55:50 | 49,99 | 392,02 | 391,16 | 389,67 | 226,91 | 225,95 | 224,48 | 11,40 | 11,02 | 12,31 | 34,73 | 230,31 | 201,50 | 242,21 | 674,02 | 0,949 | 0,943 | 0,905 | 0,932 |
| 14:57:50 | 49,98 | 392,58 | 391,59 | 390,20 | 227,19 | 226,30 | 224,73 | 11,35 | 11,01 | 12,23 | 34,59 | 262,17 | 233,56 | 283,90 | 779,63 | 0,954 | 0,948 | 0,914 | 0,939 |
| 14:59:50 | 49,96 | 392,09 | 391,49 | 390,08 | 226,67 | 226,75 | 224,43 | 11,71 | 11,05 | 12,17 | 34,93 | 293,78 | 264,99 | 324,52 | 883,29 | 0,931 | 0,949 | 0,918 | 0,933 |
| 15:01:50 | 49,95 | 390,49 | 391,14 | 389,76 | 224,87 | 228,40 | 223,27 | 13,54 | 11,17 | 12,13 | 36,84 | 339,47 | 297,05 | 364,32 | 1000,83 | 0,893 | 0,952 | 0,918 | 0,921 |
| 15:03:50 | 49,97 | 391,00 | 389,29 | 388,11 | 225,19 | 228,08 | 221,52 | 13,24 | 11,13 | 12,15 | 36,52 | 385,92 | 328,52 | 403,99 | 1118,43 | 0,911 | 0,954 | 0,920 | 0,928 |
| 15:05:50 | 49,97 | 390,87 | 389,74 | 388,29 | 225,10 | 227,95 | 222,04 | 13,15 | 11,12 | 12,13 | 36,40 | 430,67 | 359,75 | 443,18 | 1233,60 | 0,914 | 0,954 | 0,920 | 0,929 |
| 15:06:45 | 49,99 | 391,45 | 392,30 | 390,63 | 225,51 | 228,28 | 224,47 | 13,15 | 11,14 | 12,15 | 36,44 | 463,10 | 382,55 | 472,01 | 1317,65 | 0,91 | 0,95 | 0,92 | 0,93 |

En la anterior tabla se plasman promedios a lo largo de intervalos de tiempo constantes, de los más significativos valores recogidos por el analizador de redes, durante la tomas de datos y verificación del centro de mando.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 2.7.5. Mediciones termográficas

Además se han llevado a cabo mediciones termográficas en el centro de mando, obteniéndose los siguientes resultados visuales:

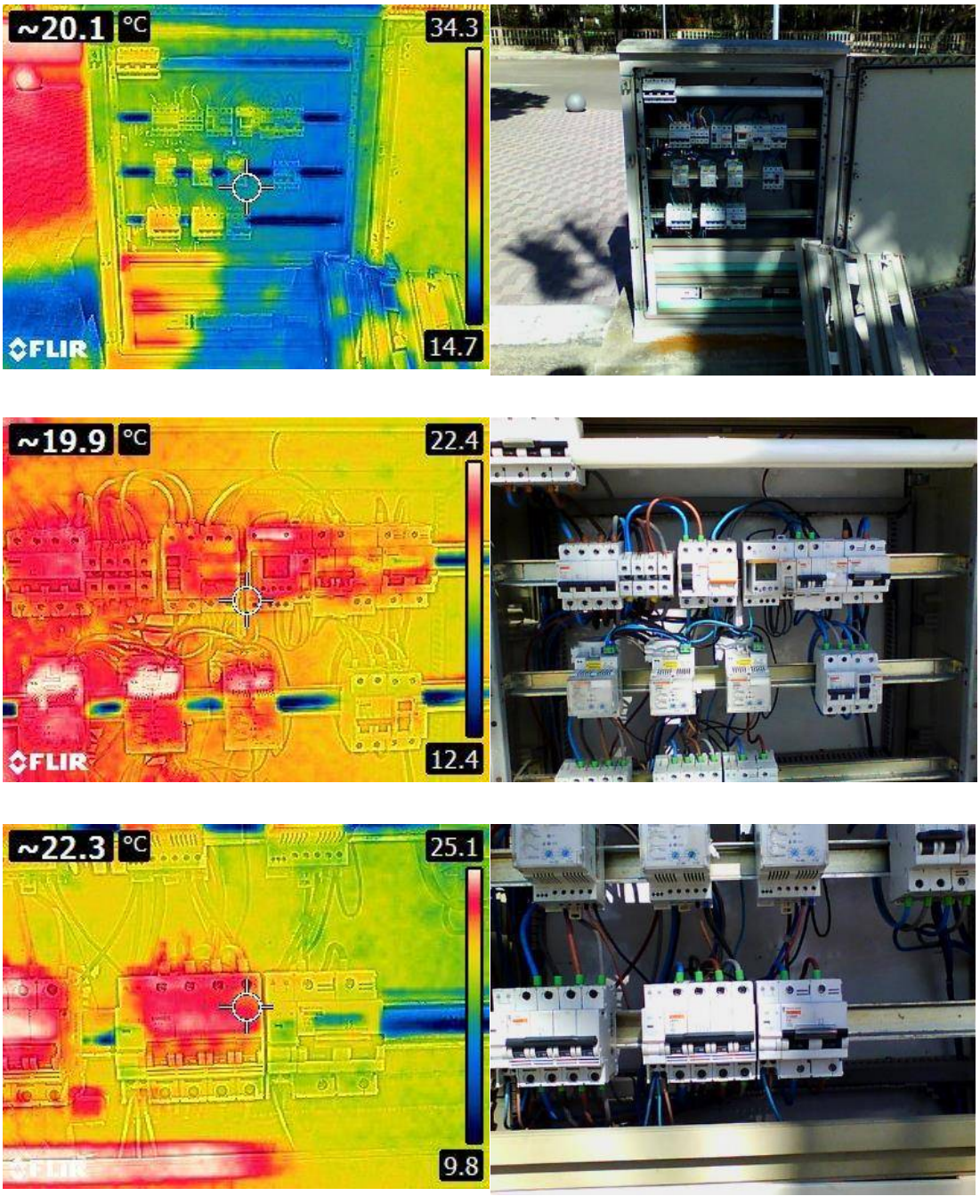



*Figura 72 – Mediciones termográficas*

Observando las imágenes termográficas en general no se han detectado anomalías significativas en el cuadro ya que las temperaturas alcanzadas por el centro de mando en funcionamiento no superan los 30º C en general.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

En las imágenes se puede ver los elementos del cuadro que entran en funcionamiento cuando la instalación de alumbrado exterior entra en carga.

Se puede observar una mayor concentración de calor en los diferenciales. Se recomienda desarmar e inspeccionar, limpiar y apretar nuevamente el terminal y el borne. Se ve además concentración de calor en el magnetotérmico por una posible mala conexión interna. Se recomienda desmontarlo y revisarlo o si procede, sustituirlo.

De todos modos se aconseja una revisión periódica y comprobación del estado de apretado de los bornes, para evitar sobrecalentamientos puntuales de cableado y elementos.

## 2.7.6. Cumplimiento de normativa.

### *2.7.6.1. Estado general del cuadro – Cumplimiento de REBT*

*Tabla 92 – Cumplimiento normativa centro de mando*






- **Accesibilidad:** Cumple.
- **Toma a tierra:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección, enterrada 6 mm$^2$. No se observan deficiencias.
- **Contador:** -
- **Sistema de reducción:** No existe sistema de reducción.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
171 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 93 – Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | **Cumple** |
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | **Cumple** |
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar.<br><br>No consta presencia de un dispositivo de protección contra sobretensiones. | **No Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **Cumple** |
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m). | | **Cumple** |
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324. | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema. | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br><br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | Las protecciones están deterioradas. | **No Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |

*Tabla 94 – Cumplimiento normativa punto de luz*





- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple.
- **Estado luminarias:** Bien.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 95 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 2.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | **Cumple** |
| 2.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | | **Cumple** |
| 2.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A. | Existen magnetotérmicos | **Cumple** |
| 2.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
175 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |
| 2.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |
| 2.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
176 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |

*Tabla 96 – Cumplimiento normativa punto de luz*





- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección, enterrada mínimo 6 mm$^2$.
- **Estado luminarias:** Bien.

*Tabla 97 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 3.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
177 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica. | | **Cumple** |
| 3.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | | **Cumple** |
| 3.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A. | | |
| 3.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
178 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |
| 3.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 3.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |
| 3.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
179 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |

*Tabla 46 – Cumplimiento normativa punto de luz*





- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección, enterrada mínimo 6 mm$^2$.
- **Estado luminarias:** Bien.

*Tabla 99 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 4.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica. | | **Cumple** |
| 4.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | | **Cumple** |
| 4.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A. | No existen elementos de protección | **No cumple** |
| 4.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
181 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |
| 4.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores | | **Cumple** |
| 4.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |
| 4.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
182 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |

## 2.7.7. Calificación energética

En este apartado se analiza de forma independiente cada una de las zonas alimentadas por el centro de mando CMA-Est.1, así como los parámetros generales de la instalación.

Los datos de clasificación de vía, clase de alumbrado, tipo de actividad, iluminancia media, uniformidad, etc. se especifican a continuación. A partir de los mismos se obtiene la clasificación energética y se determina si cumple o no la normativa de referencia dependiendo de la zona.

En el caso del centro de mando CMA-Est.1, hay tres zonas analizadas, relativas a la vial estación marítima y las alineaciones de los muelles.

A continuación se especifica la calificación y demás parámetros analizados para la zona objeto de estudio.

*Tabla 100– Cumplimiento del RD1890 – UNE-EN 12464-2*

| Zona analizada | Clasificación de vía | Clase de alumbrado (RD1890/2008) | Tipo de área/actividad (UNE-EN 12464-2) | Iluminancia/Luminancia media (lux – cd/m2) | Uniformidad media | Uniformidad general | Eficiencia energética | Calificación energética | Cumplimento Normativa Vigente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vial estación marítima** | - | - | Trafico regular de vehículos (máx. 40 km/h) | 21,25 | 0,38 | 0,19 | 3,54 | F | NO |
| **1º Alineación** | - | - | Áreas de pasajeros en puertos de pasajeros | 35,90 | 0,16 | 0,05 | 11,97 | B | NO |
| **2º Alineación** | - | - | Áreas de pasajeros en puertos de pasajeros | 15,59 | 0,10 | 0,02 | 40,92 | A | NO |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
183 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación del CMA-Est.1

*Tabla 101 – Calificación energética CMA-Est.1*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL CENTRO DE MANDO CMA-Est.1 | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 22 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,29 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,14 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 13 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 0,97 |
| **ICE** | 1,03 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **B** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Centro de Mando |
| Ubicación | Estación Marítima |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 29.215 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 11.248 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 0,97 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 22 |
| Uniformidad (%) | 14 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | No cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | Si |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | No |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | No |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación por zona del CMA-Est.1

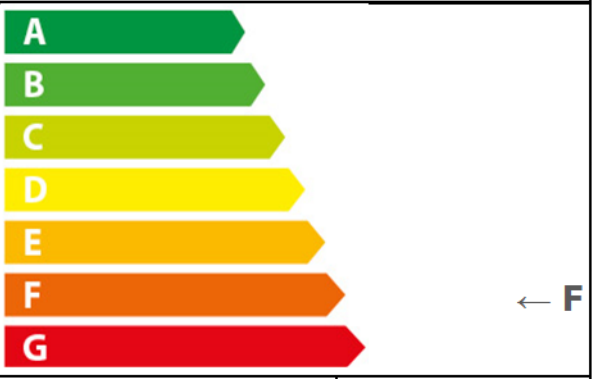
*Tabla 102 – Calificación energética por zona CMA-Est.1, vial*

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL VIAL ESTACIÓN MARÍTIMA**

**ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 21 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,38 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,19 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 4 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 0,27 |
| **ICE** | 3,67 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **F** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CM-Est.1 |
| Ubicación | VIAL ESTACIÓN MARÍTIMA |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 25.185 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 9.696 |
| Indice de eficiencia energética (Iε) | 0,27 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 21 |
| Uniformidad (%) | 19 |

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** Si
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** No



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
185
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 103 – Calificación energética por zona CMA-Est.1, muelle*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL AMPLIACIÓN MUELLES DE PONIENTE | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 13 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,16 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,05 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 30 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 3,09 |
| **ICE** | 0,32 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CM-Est.1 |
| Ubicación | AMPLIACIÓN MUELLES DE PONIENTE |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 4.030 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 1.551 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 3,09 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 13 |
| Uniformidad (%) | 5 |

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** Si
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Análisis del flujo luminoso del CMA-Est. 1

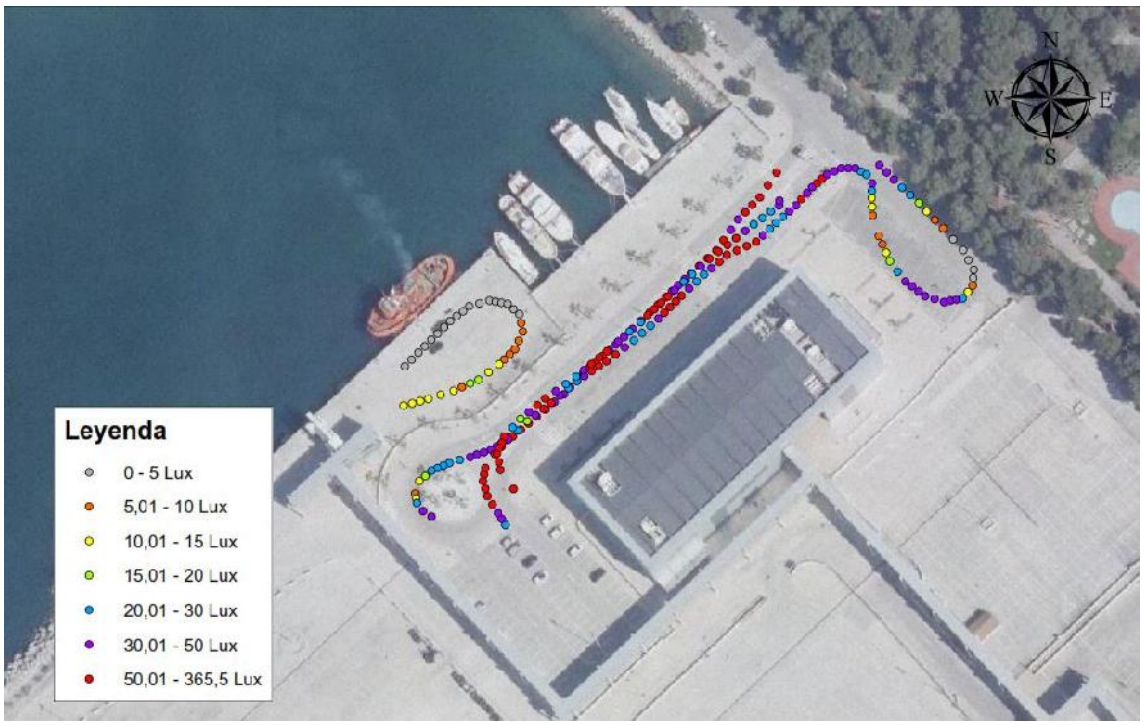



*Figura 73– Mediciones lumínicas vial estación marítima*

Como se puede observar en el recuadro de la figura, la medición lumínica recogida en las proximidades del vial de la estación marítima, el flujo luminoso es mayor en los dos aparcamientos, mientras es bajo o casi nulo en los muelles.


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.8. Centro de mando CMA-Est.2

### 2.8.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida.

El centro de mando se encuentra ubicado en el aparcamiento al final del vial de la nueva estación marítima de Alcudia. Regula el encendido y apagado de 5 puntos de luz, formados por 16 luminarias, distribuidas en tres circuitos.



*Figura 74 – Imágenes generales de centro de mando*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 104 – Ficha general del centro de mando*

| DATOS GENERALES DEL CENTRO DE MANDO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| NOMBRE CENTRO MANDO | CMA-EST.2 | | BARRIO | |
| DIRECCIÓN | | Aparcamiento Estacion | | |
| Nº PUNTOS DE LUZ | 5 | | Nº CIRCUITOS | 3 |
| POTENCIA CONTRATADA, kW | | | POTENCIA INST EN LÁMP, kW | |

| ACOMETIDA ELÉCTRICA | | | |
|---|---|---|---|
| MONTAJE | Subterránea | Sección (mm2) | |
| MATERIAL | Cobre | Pmáx admisible, kW | |

| CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| SITUACIÓN | Alojada en cuadro | | |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP 55 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) | - |

| IDENTIFICACIÓN DE SUMINISTROS | | | |
|---|---|---|---|
| Nº CONT ACTIVA / REACTIVA | | IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO | |
| CUPS | | | |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE LA COMPAÑÍA | | | |
|---|---|---|---|
| TIPO CONTADOR | - | INTENSIDAD CONTADOR | - |
| | - | TENSIÓN CONTADOR | - |
| | - | RELACIÓN LECTURA | - |
| | - | INTENSIDAD ICP (A) | - |

| CUADRO DE PROTECCIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSIONES | Alto | 1,2 | Ancho | 0,6 | Fondo | 0,3 |
| MATERIAL | Aislante | | | | | |
| UBICACIÓN | Exterior | | | MONTAJE | | Suelo |
| ENCENDIDO MANUAL | Sí | | | MÓDULOS COMPAÑÍA | | Separados |
| PUESTA A TIERRA | EXISTE | Sí | | Sección (mm2) | | 6 |
| | TIPO | Pica | | | | |

| MANIOBRA Y REGULACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESTABILIZADOR-REGULADOR DE TENSIÓN EN CABECERA | MARCA/MODELO | | | | | |
| | FUNCIONAMIENTO | BIEN | MAL | | | |
| | POTENCIA(kVA/kW) | | | TIPO ENCENDIDO | CELULA FOTOELÉCTRICA | |
| NO EXISTE | TENSIÓN(V) | | | | RELOJ ANALÓGICO/DIGITAL | |
| | | | | | PROG. ASTRONÓMICO | X |
| | | | | | OTRO | |
| DOBLE NIVEL EN PUNTOS LUZ | Existe | No | | DOBLE CIRCUITO EN PUNTOS LUZ | | No |
| | Tipo | | | | | |

| PROTECCIONES GENERALES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| INT. DIFERENCIAL GENERAL | | No | | TENSION (V) | |
| | Nº POLOS | | | SENSIBILIDAD (mA) | |
| | INTENSIDAD (A) | | | | |
| | REARMABLE | Sí | No | | |
| INT. MAGNETOTERMICO GENERAL | EXISTE | Sí | | TENSION (V) | 400 |
| | Nº POLOS | 4 | | | |
| | INTENSIDAD (A) | 80 | | | |

| VERIFICACIÓN DE NORMATIVA | | | |
|---|---|---|---|
| ELEMENTOS BIEN FIJADOS | Sí | CABLEADO DESORDENADO | No |
| CUADRO ROTULADO | Bien | IDENTIFICACIÓN CIRCUITOS | Bien |
| HAY DIFERENCIAL EN ACOMETIDA GENERAL | No | DIF ES DE CORTE OMNIPOLAR | Sí |
| LIMPIEZA INTERIOR DEL CUADRO | Bien | ESTADO EXTERIOR CUADRO | Bien |
| ACCESIBILIDAD A ELEMENTOS DEL CUADRO | Bien | ALTURA MÁXIMA DEL CUADRO | Bien |
| HAY CONEXIONES POR RETORCIMIENTO | No | HAY CONECTORES DESNUDOS | No |
| PUESTA A TIERRA DEL CUADRO | Bien | DISPONE DE I.C.P./MAXÍMETRO | Sí |
| CABLEADO CIRCUITOS MINIMO (4 aereo y 6 subt) | Bien | PROTECCIONES GENERALES | Bien |
| CERRADURA ESTÁ NORMALIZADA | Sí | CIERRES EN BUEN ESTADO | Sí |

| | |
|---|---|
| COMENTARIOS | **Existe un circuito de reserva** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
189 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| PROTECCIONES DE LOS CIRCUITOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITOS DE ALUMBRADO | NUMERO | CIR 1 | CIR 2 | CIR 3 | CIR 4 | CIR 5 | CIR 6 |
| | FASES | **4** | **4** | **4** | | | |
| CONTACTOR | EXISTE | **SI** | | | | | |
| | TIPO | **Electromagnético** | | | | | |
| INT. DIFERENCIAL CIRCUITOS | EXISTE | **SI** | **SI** | **SI** | | | |
| | Nº POLOS | **4** | **4** | **4** | | | |
| | INTENSIDAD (A) | **25** | **25** | **25** | | | |
| | TENSION (V) | **400** | **400** | **400** | | | |
| | SENSIBILIDAD (mA) | **300** | **300** | **300** | | | |
| INT. MAGNETOTERMICO CIRCUITOS | EXISTE | **SI** | **SI** | **SI** | | | |
| | Nº POLOS | **4** | **4** | **2** | | | |
| | INTENSIDAD (A) | **25** | **25** | **16** | | | |
| LINEAS | Sección (mm2) | **6** | **6** | **6** | | | |
| | MONTAJE | Subterráneo | Subterráneo | Subterráneo | | | |

| MEDICIONES | | |
|---|---|---|
| CUADRO | | **CUADRO** |
| INTENSIDAD (A) sin reducción | FASE R | **7,96** |
| | FASE S | **7,41** |
| | FASE T | **8,37** |
| | FASE N | **-** |
| TENSIÓN (V) sin reducción | FASE R | **233,98** |
| | FASE S | **233,37** |
| | FASE T | **232,9** |
| COSφ sin reducción | MEDIO | **0,978** |
| INTENSIDAD (A) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| TENSIÓN (V) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ con reducción | MEDIO | |

| OTROS CONSUMOS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITO INDEPENDIENTE | **SI / NO** | **CIR 1** | **CIR 2** | **CIR 3** | **COMENTARIOS:** |
| INTENSIDAD (A) | FASE R | | | | |
| | FASE S | | | | |
| | FASE T | | | | |
| TENSIÓN (V) | FASE R | | | | |
| | FASE S | | | | |
| | FASE T | | | | |

| TIPOS DE CALLE | |
|---|---|
| IDENTIFICACION LETRA | OBSERVACIONES |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**COMENTARIOS**

| Clasificación | Tipo de vía | Velocidad del tráfico rodado (km/h) |
|---|---|---|
| A | de alta velocidad | $v > 60$ |
| B | de moderada velocidad | $30 < v \leq 60$ |
| C | carriles bici | -- |
| D | de baja velocidad | $5 < v \leq 30$ |
| E | vías peatonales | $v \leq 5$ |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
190 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.8.2. Ubicación y características de los puntos de luz.

Las principales características de los diferentes puntos de luz se especifican a continuación:

*Tabla 105– Características puntos de luz centro de mando CMA-Est. 2*

| CMA-Est.2 | CIRCUITO | ZONA | LÁMPARA | POTENCIA (W) | SOPORTE | LUMINARIA | EQ. AUXILIAR | UD | P.TOTAL (W) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CIR 3 | Aparcamiento Estación | Vapor Sodio Alta Presión | 250 | Columna | Proyector | Electromag. | 4 | 1200 |
| | CIR 2 | Aparcamiento Poniente | Vapor Sodio Alta Presión | 250 | Columna | Proyector | Electromag. | 8 | 2400 |
| | CIR 1 | Aparcamiento Poniente | Halogenuro Metálico | 250 | Columna | Proyector | Electromag. | 6 | 1800 |
| | CIR 2 | Aparcamiento Poniente | Halogenuro Metálico | 250 | Columna | Proyector | Electromag. | 2 | 600 |
| | | | | | | | | **20** | **6000** |

A continuación, se presentan cada uno de los puntos de luz distribuidos por tipología de lámpara, además de fotografías características de cada uno de los puntos de luz:




*Figura 75 – Ubicación puntos de luz*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
191 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

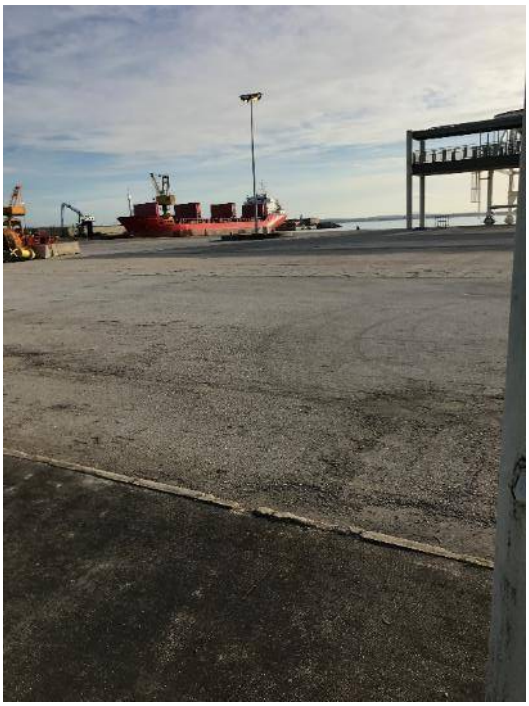



*Figura 76 – Columnas de proyectores de varias potencias*

### 2.8.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando

Los consumos energéticos asociados al centro de mando analizado se especifican a continuación.

El estudio de la facturación real y de los consumos, se ha englobado en el apartado ya analizado, del centro de mando CMA-General Muelle, ya que en este se incluye el módulo de medida general de las instalaciones portuarias.

*Tabla 106 – Resumen parámetros de contratación eléctrica, consumo y coste energético*

| CM | Consumo anual (kWh/año) | Total Pot. Instalada Alumbrado (kW) | Coste anual estimado (€/año) |
|---|---|---|---|
| **CMA-Est.2** | 26.298 | 6,00 | 4.164 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

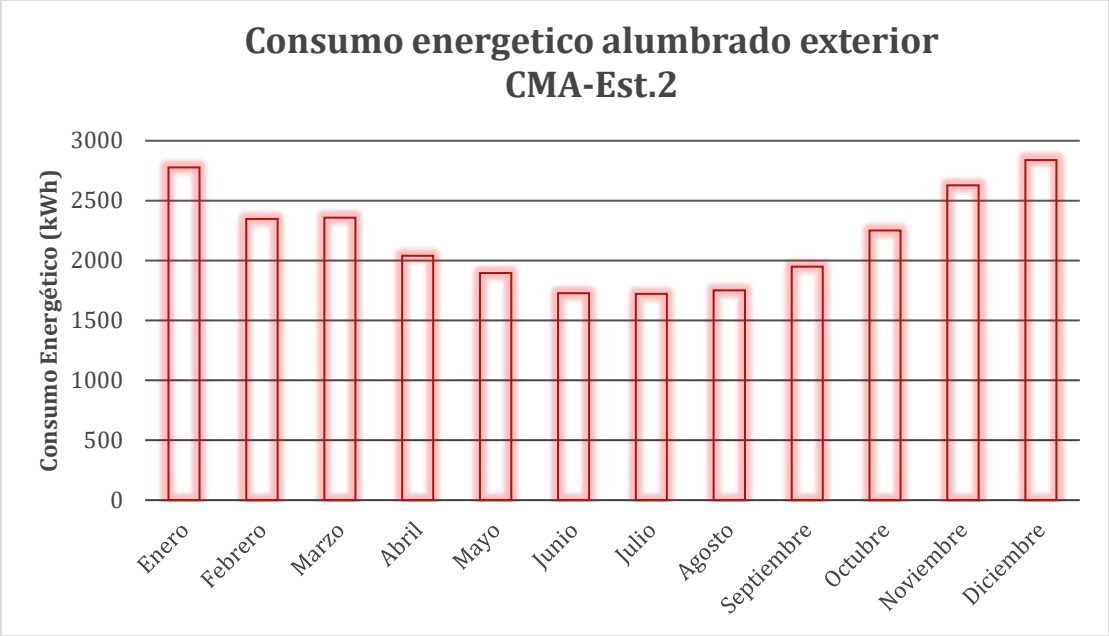



*Figura 77 – Perfil consumo energético anual previsto de alumbrado exterior*

### 2.8.4. Mediciones eléctricas mediante analizador de redes

Para contabilizar la potencia instalada en alumbrado exterior se han realizado una serie de mediciones en el centro de mando con el analizador de redes. Los datos registrados por el equipo nos permiten obtener la potencia activa demandada, así como la tensión, intensidad y factor de potencia para cada una de las fases. A través de estas mediciones junto con la información de facturación y los datos tomados durante la visita de la instalación se estimará la distribución de consumos a lo largo del tiempo. Las medidas han sido realizadas con un intervalo de registro de 5 segundos durante más de 15 minutos, tiempo en el cual la potencia demandada por la instalación de alumbrado se ha estabilizado.

A continuación, se muestran los valores obtenidos en las mediciones efectuadas en el tramo, indicando el consumo registrado por el analizador de redes.

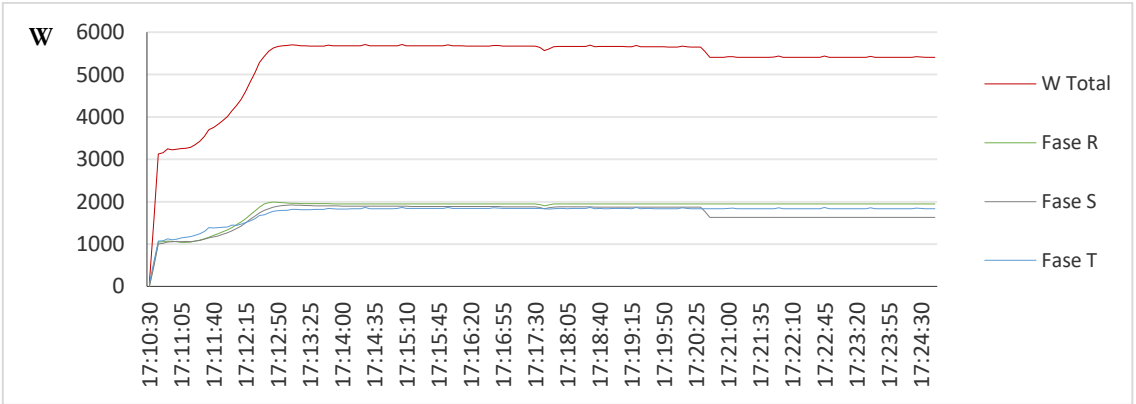



*Figura 78 – Potencia activa demandada*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Tal y como se observa en la gráfica, la potencia activa demandada total es, una vez estabilizada la demanda, aproximadamente de 5,8 kW. Este dato confirma que la potencia instalada en alumbrado coincide en parte con la medida con el equipo, teniendo en cuenta el consumo de los equipos auxiliares de las lámparas y las luminarias defectuosas. Se destaca que las fases del cuadro están bien equilibradas ya que no hay diferencias de potencia requerida entre las fases.

Por último, se observa que el factor de potencia del circuito es 0,86, alto pero no suficiente, según exigencias de normativa.

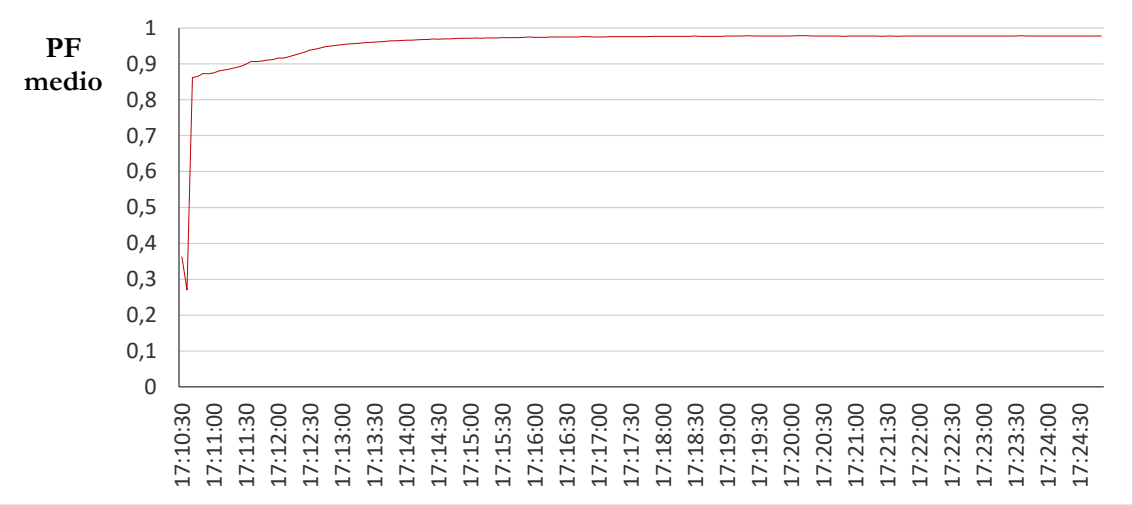



*Figura 79 - Evolución factor de potencia*

Las potencias máximas y mínimas registradas durante el periodo de medición son 3.124 W y 5.708 W respectivamente. Como se ha especificado antes las fases están equilibradas como se puede ver en la tabla siguiente, donde se indican las tensiones e intensidades medidas registradas.

*Tabla 107 – Tensiones e intensidades medias registradas*

| | Fase | | | FDP |
|---|---|---|---|---|
| **DATOS REGISTRADOS** | Fase R | Fase S | Fase T | Promedio Cos Φ |
| **Tensión (V)** | 233,98 | 233,37 | 232,9 | 0,976 |
| **Intensidad (A)** | 7,96 | 7,41 | 8,37 | |

*Tabla 108 – Potencias medias registradas por fases*

| Hora | $W_R$ | $W_S$ | $W_T$ | $W_{Tot}$ |
|---|---|---|---|---|
| 17:11:50 | 1054,99 | 1041,53 | 1164,91 | 3261,43 |
| 17:13:15 | 1747,82 | 1654,59 | 1629,65 | 5032,07 |
| 17:14:40 | 1952,06 | 1900,13 | 1827,78 | 5679,97 |
| 17:16:05 | 1949,59 | 1889,95 | 1842,30 | 5681,84 |
| 17:17:30 | 1948,59 | 1883,79 | 1841,75 | 5674,12 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
194 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 17:18:55 | 1942,82 | 1872,24 | 1838,41 | 5653,46 |
| 17:20:20 | 1947,65 | 1871,55 | 1839,65 | 5658,85 |
| 17:21:45 | 1946,29 | 1680,11 | 1834,72 | 5461,12 |
| 17:23:10 | 1946,00 | 1629,25 | 1836,85 | 5412,09 |
| 17:24:35 | 1946,00 | 1628,09 | 1835,50 | 5409,59 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
195 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Tabla resumen datos principales del análisis de redes efectuado:

*Tabla 109 – Datos analizador de redes*

| Hora | Frecuencia | VR -VS | VR-VT | VS-VT | VR-N | VS-N | VT-N | AR | AS | AT | Atot | Varh R | Varh S | Varh T | Varh Total | Cos Φ1 | Cos Φ2 | Cos Φ3 | Cos Φmedio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (Hz) | (V) | (V) | (V) | (V) | (V) | (V) | (A) | (A) | (A) | (A) | (Varh) | (Varh) | (Varh) | (Varh) | | | | |
| 17:11:50 | 49,97 | 406,03 | 405,85 | 403,92 | 235,01 | 233,77 | 233,11 | 4,84 | 4,84 | 7,22 | 16,91 | 4,22 | 4,72 | 13,70 | 22,64 | 0,99 | 0,97 | 0,70 | 0,89 |
| 17:13:15 | 49,99 | 405,26 | 405,24 | 403,39 | 234,44 | 233,32 | 233,05 | 7,49 | 7,16 | 8,53 | 23,18 | 8,33 | 10,31 | 40,10 | 58,74 | 0,997 | 0,992 | 0,825 | 0,938 |
| 17:14:40 | 49,98 | 405,08 | 404,88 | 403,42 | 234,22 | 233,24 | 233,05 | 8,36 | 8,20 | 8,72 | 25,28 | 12,09 | 15,62 | 63,74 | 91,45 | 0,999 | 0,995 | 0,902 | 0,965 |
| 17:16:05 | 49,98 | 405,32 | 405,08 | 403,63 | 234,24 | 233,48 | 233,18 | 8,34 | 8,15 | 8,57 | 25,06 | 15,82 | 20,88 | 83,15 | 119,85 | 0,999 | 0,995 | 0,924 | 0,973 |
| 17:17:30 | 49,97 | 405,30 | 405,07 | 403,70 | 234,22 | 233,50 | 233,20 | 8,34 | 8,12 | 8,49 | 24,95 | 19,54 | 26,16 | 100,82 | 146,53 | 0,999 | 0,995 | 0,932 | 0,975 |
| 17:18:55 | 49,97 | 405,10 | 404,91 | 403,45 | 234,04 | 233,41 | 233,09 | 8,32 | 8,07 | 8,44 | 24,84 | 23,28 | 31,46 | 117,74 | 172,48 | 0,999 | 0,995 | 0,936 | 0,977 |
| 17:20:20 | 49,98 | 404,84 | 404,67 | 403,21 | 233,84 | 233,31 | 232,95 | 8,35 | 8,08 | 8,42 | 24,85 | 27,01 | 36,76 | 134,15 | 197,92 | 0,999 | 0,995 | 0,940 | 0,978 |
| 17:21:45 | 49,99 | 404,29 | 404,03 | 402,53 | 233,36 | 233,17 | 232,51 | 8,36 | 7,26 | 8,41 | 24,03 | 30,72 | 41,99 | 150,18 | 222,90 | 0,999 | 0,993 | 0,940 | 0,977 |
| 17:23:10 | 49,99 | 404,40 | 404,11 | 402,61 | 233,40 | 233,29 | 232,52 | 8,36 | 7,04 | 8,42 | 23,82 | 34,46 | 47,20 | 166,22 | 247,88 | 0,999 | 0,993 | 0,940 | 0,977 |
| 17:24:35 | 49,99 | 404,23 | 403,86 | 402,41 | 233,34 | 233,16 | 232,36 | 8,36 | 7,04 | 8,41 | 23,81 | 38,21 | 52,38 | 182,15 | 272,75 | 0,999 | 0,993 | 0,941 | 0,978 |

En la anterior tabla se plasman promedios a lo largo de intervalos de tiempo constantes, de los más significativos valores recogidos por el analizador de redes, durante la tomas de datos y verificación del centro de mando.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 2.8.5. Mediciones termográficas

Además se han llevado a cabo mediciones termográficas en el centro de mando, obteniéndose los siguientes resultados visuales:

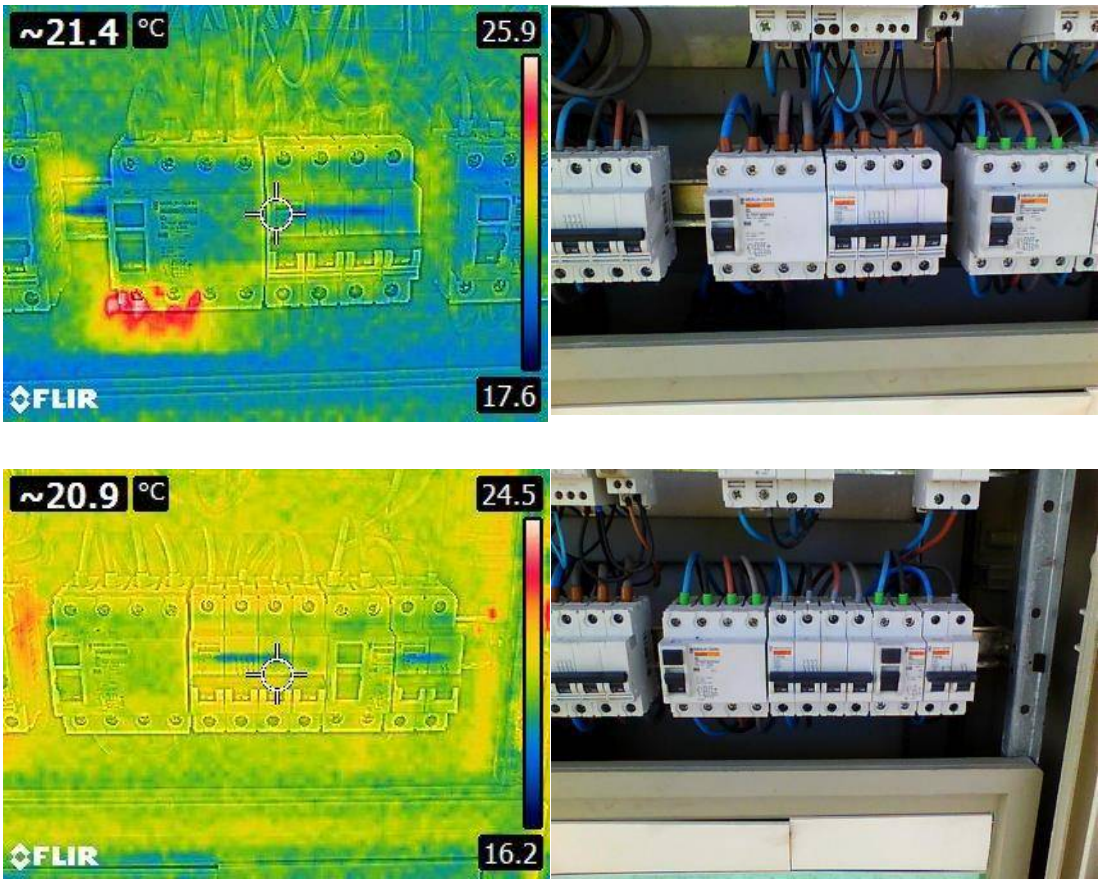



*Figura 80 – Mediciones termográficas*

Observando las imágenes termográficas en general no se han detectado anomalías significativas en el cuadro ya que las temperaturas alcanzadas por el centro de mando en funcionamiento no superan los 30º C. En las imágenes se puede ver los elementos del cuadro que entran en funcionamiento cuando la instalación de alumbrado exterior entra en carga.

Se detecta una mayor concentración de calor en uno de los diferenciales, se recomienda desarmar e inspeccionar, limpiar y apretar nuevamente el terminal y el borne.

De todos modos se aconseja una periódica revisión y comprobación del estado de apretado de los bornes, para evitar sobrecalentamientos puntuales de cableado y elementos.

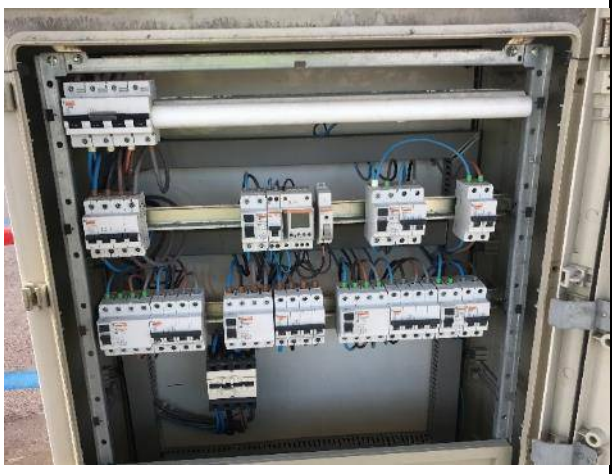


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
197 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.8.6. Cumplimiento de normativa.

### *2.8.6.1. Estado general del cuadro – Cumplimiento de REBT*

*Tabla 110 – Cumplimiento normativa centro de mando*





- **Accesibilidad:** Cumple.
- **Toma a tierra:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección, enterrada 6 mm$^2$. No se observan deficiencias.
- **Contador:** -
- **Sistema de reducción:** No existe sistema de reducción.

*Tabla 47 – Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | **Cumple** |
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br><br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar.<br><br>No consta presencia de un dispositivo de protección contra sobretensiones. | **No Cumple** |
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **Cumple** |
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m) | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
199 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324 | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2 | | **Cumple** |
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br><br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | | **Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
200 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO





- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección.
- **Estado luminarias:** Bien.

*Tabla 112 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 2.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | Cumple |
| 2.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | Cumple |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
201 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | | **Cumple** |
| 2.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | | **Cumple** |
| 2.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 2.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
202 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |
| 2.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |
| 2.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
203 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.8.7. Calificación energética

En este apartado se analiza de forma independiente cada una de las zonas alimentadas por el centro de mando CMA-Est. 2, así como los parámetros generales de la instalación.

Los datos de clasificación de vía, clase de alumbrado, tipo de actividad, iluminancia media, uniformidad, etc. se especifican a continuación. A partir de los mismos se obtiene la clasificación energética y se determina si cumple o no la normativa de referencia dependiendo de la zona.

En el caso del centro de mando CMA-Est. 2, hay cuatro zonas analizadas, relativas al parking acopio del muelle, el parking de la estación marítima y las dársenas.

A continuación se especifica la calificación y demás parámetros analizados para la zona objeto de estudio.

*Tabla 113– Cumplimiento del RD1890 – UNE-EN 12464-2*

| Zona analizada | Clasificación de vía | Clase de alumbrado (RD1890/2008) | Tipo de área/actividad (UNE-EN 12464-2) | Iluminancia/Luminancia media (lux – cd/m2) | Uniformidad media | Uniformidad general | Eficiencia energética | Calificación energética | Cumplimento Normativa Vigente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2º Alineación** | - | - | Áreas de pasajeros en puertos de pasajeros | 15,59 | 0,10 | 0,02 | 40,92 | A | NO |
| **3º Alineación** | - | - | Áreas de pasajeros en puertos de pasajeros | 7,24 | 0,14 | 0,08 | 29,65 | A | NO |
| **Parking coches est. Marítima** | D1-D2 | CE4 | - | 15,00 | 0,20 | 0,11 | 6,13 | D | NO |
| **Parking/ Zona acopio 1** | - | - | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 8,50 | 0,31 | 0,06 | 10,82 | A | NO |



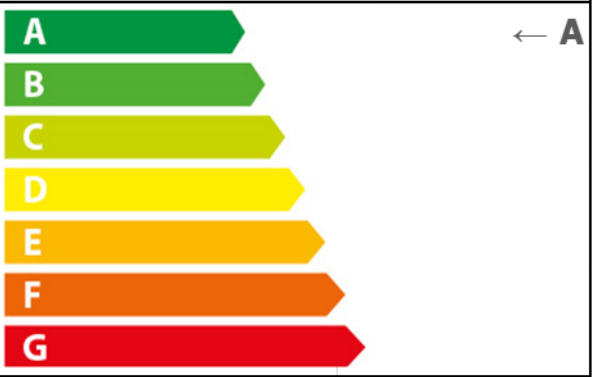
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación del CMA-Est. 2

*Tabla 114 – Calificación energética CMA-Est.2*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL CENTRO DE MANDO CMA-Est.2 | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 9 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,26 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,07 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 14 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 1,77 |
| **ICE** | 0,57 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Centro de Mando |
| Ubicación | Estación Marítima |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 25.185 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 9.696 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 1,77 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 9 |
| Uniformidad (%) | 7 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** Si
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** No



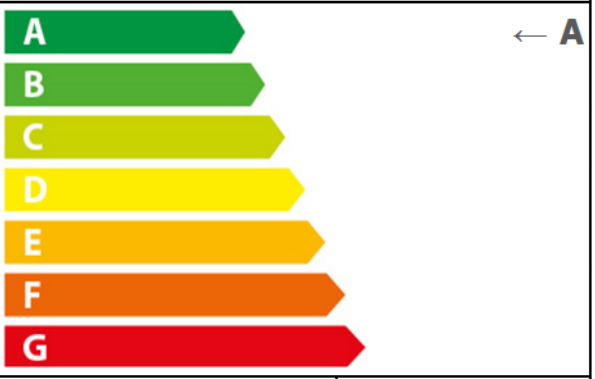
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
205 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación por zona del CMA-Est. 2

*Tabla 115 – Calificación energética por zona CMA-Est.2, muelle*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL AMPLIACIÓN MUELLES DE PONIENTE | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 13 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,16 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,05 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 30 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 3,09 |
| **ICE** | 0,32 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CM-Est.2 |
| Ubicación | AMPLIACIÓN MUELLES DE PONIENTE |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 0 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 0 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 3,09 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 13 |
| Uniformidad (%) | 5 |

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** Si
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 116 – Calificación energética por zona CMA-Est.2, parking-zona acopio*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL PARKING/ZONA ACOPIO | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 17 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,22 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,05 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 34 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 2,89 |
| **ICE** | 0,35 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CM-Est.2 |
| Ubicación | PARKING/ZONA ACOPIO |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 20.148 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 7.757 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 2,89 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 17 |
| Uniformidad (%) | 5 |

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** No
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
207 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 117 – Calificación energética por zona CMA-Est.2, parking estación*

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL PARKING COCHES EST. MARÍTIMA**

**ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 15 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,20 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,11 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 6 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 0,57 |
| **ICE** | 1,76 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **D** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CM-Est.2 |
| Ubicación | PARKING COCHES EST. MARÍTIMA |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 5.037 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 1.939 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 0,57 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 15 |
| Uniformidad (%) | 11 |

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** Si
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** No



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
208 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Análisis del flujo luminoso del CMA-Est. 2

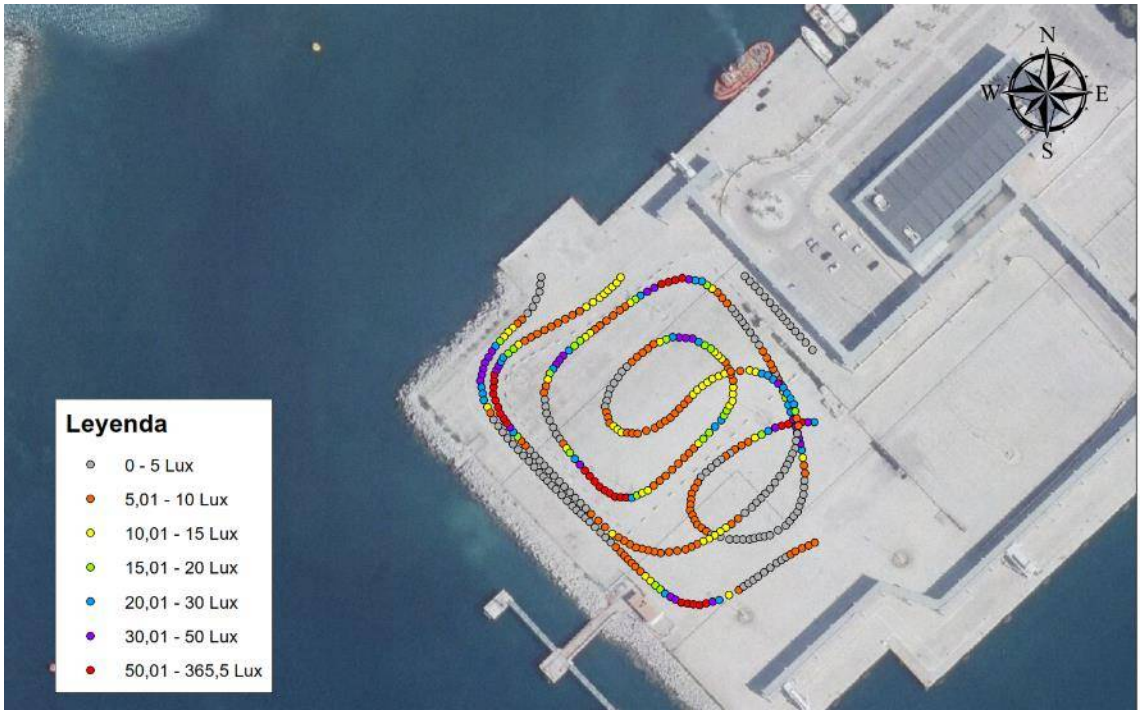



*Figura 81– Mediciones lumínicas parking, zona de acopio, muelle poniente*

Como se puede observar en la figura, la medición lumínica recogida en la explanada de acopio/parking del muelle de poniente, presenta valores diferentes y una homogeneidad baja, debida a los picos de intensidad registrados en proximidad de los puntos de luz.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
209 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.9. Centro de mando CMA-Est.Int.

### 2.9.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida.

El centro de mando se encuentra ubicado en el interior de la estación marítima de Alcudia. Referente a alumbrado exterior, regula el encendido y apagado de 191 puntos de luz, formados por 215 luminarias, distribuidas en lo cinco circuitos de las pasarelas peatonales y correspondientes fingers.





*Figura 82 – Imágenes generales de centro de mando*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
210 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 118 – Ficha general del centro de mando*

| DATOS GENERALES DEL CENTRO DE MANDO | | | |
|---|---|---|---|
| NOMBRE CENTRO MANDO | **CMA-EDIF EST.INT.** | BARRIO | |
| DIRECCIÓN | **Estacion Maritima de Alcudia** | | |
| Nº PUNTOS DE LUZ | **191** | Nº CIRCUITOS | **5** |
| POTENCIA CONTRATADA, kW | | POTENCIA INST EN LÁMP, kW | **9,58** |

| ACOMETIDA ELÉCTRICA | | | |
|---|---|---|---|
| MONTAJE | Subterránea | Sección (mm2) | |
| MATERIAL | Cobre | Pmáx admisible, kW | |

| CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| SITUACIÓN | Alojada en cuadro | | |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP 55 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) | - |

| IDENTIFICACIÓN DE SUMINISTROS | | | |
|---|---|---|---|
| Nº CONT ACTIVA / REACTIVA | | IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO | |
| CUPS | | | |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE LA COMPAÑÍA | | | |
|---|---|---|---|
| TIPO CONTADOR | - | INTENSIDAD CONTADOR | - |
| | - | TENSIÓN CONTADOR | - |
| | - | RELACIÓN LECTURA | - |
| | - | INTENSIDAD ICP (A) | - |

| CUADRO DE PROTECCIÓN | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSIONES | Alto | 1,5 | Ancho | 0,8 | Fondo | 0,3 | |
| MATERIAL | Conductor | | | | | | |
| UBICACIÓN | Interior | | | MONTAJE | Pared | | |
| ENCENDIDO MANUAL | Si | | | MÓDULOS COMPAÑÍA | Separados | | |
| PUESTA A TIERRA | EXISTE | Sí | | Sección (mm2) | | | |
| | TIPO | Se desconoce | | | | | |

| MANIOBRA Y REGULACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESTABILIZADOR-REGULADOR DE TENSIÓN EN CABECERA | MARCA/MODELO | | | | | |
| | FUNCIONAMIENTO | BIEN | MAL | | | |
| | POTENCIA(kVA/kW) | | | TIPO ENCENDIDO | CÉLULA FOTOELÉCTRICA | |
| **NO EXISTE** | TENSIÓN(V) | | | | RELOJ ANALÓGICO/DIGITAL | X |
| | | | | | PROG. ASTRONÓMICO | |
| | | | | | OTRO | |
| DOBLE NIVEL EN PUNTOS LUZ | Existe | No | | DOBLE CIRCUITO EN PUNTOS LUZ | No | |
| | Tipo | | | | | |

| PROTECCIONES GENERALES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| INT. DIFERENCIAL GENERAL | | No | | TENSION (V) | |
| | Nº POLOS | | | SENSIBILIDAD (mA) | |
| | INTENSIDAD (A) | | | | |
| | REARMABLE | Sí | No | | |
| INT. MAGNETOTERMICO GENERAL | EXISTE | | Si | TENSION (V) | **400** |
| | Nº POLOS | **4** | | | |
| | INTENSIDAD (A) | **63** | | | |

| VERIFICACIÓN DE NORMATIVA | | | |
|---|---|---|---|
| ELEMENTOS BIEN FIJADOS | Sí | CABLEADO DESORDENADO | No |
| CUADRO ROTULADO | Bien | IDENTIFICACIÓN CIRCUITOS | Bien |
| HAY DIFERENCIAL EN ACOMETIDA GENERAL | No | DIF ES DE CORTE OMNIPOLAR | Sí |
| LIMPIEZA INTERIOR DEL CUADRO | Bien | ESTADO EXTERIOR CUADRO | Bien |
| ACCESIBILIDAD A ELEMENTOS DEL CUADRO | Bien | ALTURA MÁXIMA DEL CUADRO | Bien |
| HAY CONEXIONES POR RETORCIMIENTO | No | HAY CONECTORES DESNUDOS | No |
| PUESTA A TIERRA DEL CUADRO | Bien | DISPONE DE I.C.P./MAXÍMETRO | - |
| CABLEADO CIRCUITOS MINIMO (4 aereo y 6 subt) | Bien | PROTECCIONES GENERALES | Bien |
| CERRADURA ESTÁ NORMALIZADA | Sí | CIERRES EN BUEN ESTADO | Sí |

| | |
|---|---|
| COMENTARIOS | **Se trata de un cuadro general del edificio de la estación marítima que además controla el alumbrado exterior de las pasarelas.** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
211 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| PROTECCIONES DE LOS CIRCUITOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITOS DE ALUMBRADO | NUMERO | CIR 1 | CIR 2 | CIR 3 | CIR 4 | CIR 5 | CIR 6 |
| | FASES | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| CONTACTOR | EXISTE | NO | NO | NO | NO | NO | |
| | TIPO | | | | | | |
| INT. DIFERENCIAL CIRCUITOS | EXISTE | SI | | | | | |
| | Nº POLOS | 4 | | | | | |
| | INTENSIDAD (A) | 63 | | | | | |
| | TENSION (V) | 400 | | | | | |
| | SENSIBILIDAD (mA) | 300 | | | | | |
| INT. MAGNETOTERMICO CIRCUITOS | EXISTE | SI | SI | SI | SI | SI | |
| | Nº POLOS | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | INTENSIDAD (A) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| LINEAS | Sección (mm2) | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| | MONTAJE | Subterráneo | Subterráneo | Subterráneo | Subterráneo | Subterráneo | |

| MEDICIONES | | |
|---|---|---|
| CUADRO | | CUADRO |
| INTENSIDAD (A) sin reducción | FASE R | - |
| | FASE S | - |
| | FASE T | - |
| | FASE N | |
| TENSIÓN (V) sin reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ sin reducción | MEDIO | |
| INTENSIDAD (A) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| TENSIÓN (V) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ con reducción | MEDIO | |

| OTROS CONSUMOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITO INDEPENDIENTE | SI / NO | CIR 1 | CIR 2 | CIR 3 | CIR 4 | CIR 5 | COMENTARIO |
| INTENSIDAD (A) | FASE R | 0,88 | 1,66 | 0,91 | 0,87 | 2,08 | |
| | FASE S | 1,06 | 1,35 | 1,07 | 1,08 | 2,72 | |
| | FASE T | 1,09 | 1,49 | 1,35 | 0,92 | 2,35 | |
| TENSIÓN (V) | FASE R | | | | | | |
| | FASE S | | | | | | |
| | FASE T | | | | | | |

| TIPOS DE CALLE | |
|---|---|
| IDENTIFICACION LETRA | OBSERVACIONES |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**COMENTARIOS**

| Clasificación | Tipo de vía | Velocidad del tráfico rodado (km/h) |
|---|---|---|
| A | de alta velocidad | v > 60 |
| B | de moderada velocidad | 30 < v ≤ 60 |
| C | carriles bici | -- |
| D | de baja velocidad | 5 < v ≤ 30 |
| E | vías peatonales | v ≤ 5 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
212 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.9.2. Ubicación y características de los puntos de luz.

Las principales características de los diferentes puntos de luz se especifican a continuación:

*Tabla 119– Características puntos de luz centro de mando CMA-Est.Int.*

| CMA-Est.Int | CIRCUITO | ZONA | LÁMPARA | POTENCIA (W) | SOPORTE | LUMINARIA | EQ. AUXILIAR | UD | P.TOTAL (W) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CIR 1 | Pasarelas | Fluorescente | 36 | Pared | Aplique | Electromag. | 15 | 648 |
| | CIR 1 | Finger | Fluorescente | 18 | Pared | Aplique | Electromag. | 12 | 259,2 |
| | CIR 1 | Finger | Vapor Sodio Alta Presión | 100 | Pared | Proyector | Electromag. | 3 | 360 |
| | CIR 2 | Pasarelas | Fluorescente | 36 | Pared | Aplique | Electromag. | 43 | 1857,6 |
| | CIR 2 | Finger | Fluorescente | 18 | Pared | Aplique | Electromag. | 12 | 259,2 |
| | CIR 2 | Finger | Vapor Sodio Alta Presión | 100 | Pared | Proyector | Electromag. | 3 | 360 |
| | CIR 3 | Pasarelas | Fluorescente | 36 | Pared | Aplique | Electromag. | 21 | 907,2 |
| | CIR 3 | Finger | Fluorescente | 18 | Pared | Aplique | Electromag. | 12 | 259,2 |
| | CIR 3 | Finger | Vapor Sodio Alta Presión | 100 | Pared | Proyector | Electromag. | 3 | 360 |
| | CIR 4 | Pasarelas | Fluorescente | 36 | Pared | Aplique | Electromag. | 24 | 1036,8 |
| | CIR 4 | Pasarelas | Vapor Sodio Alta Presión | 150 | Columna | Proyector | Electromag. | 3 | 540 |
| | CIR 5 | Pasarelas | Fluorescente | 36 | Pared | Aplique | Electromag. | 49 | 2116,8 |
| | CIR 5 | Finger | Fluorescente | 18 | Pared | Aplique | Electromag. | 12 | 259,2 |
| | CIR 5 | Finger | Vapor Sodio Alta Presión | 100 | Pared | Proyector | Electromag. | 3 | 360 |
| | | | | | | | | **215** | **9583,2** |

A continuación, se presentan cada uno de los puntos de luz distribuidos por tipología de lámpara, además de fotografías características de cada uno de los puntos de luz:



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO




*Figura 83 – Ubicación puntos de luz*



*Figura 84 – Tubo fluorescente de pasarela y proyector en el finger.*

### 2.9.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando

Los consumos energéticos asociados al centro de mando analizado se especifican a continuación.

El estudio de la facturación real y de los consumos, se ha englobado en el apartado ya analizado, del centro de mando CMA-General Muelle, ya que en este se incluye el módulo de medida general de las instalaciones portuarias.

*Tabla 120 – Resumen parámetros de contratación eléctrica, consumo y coste energético*

| CM | Consumo anual (kWh/año) | Total Pot. Instalada Alumbrado (kW) | Coste anual estimado (€/año) |
|---|---|---|---|
| **CMA-Est.Int.** | 6.996 | 9,58 | 1.108 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Se denota que el consumo es relativamente bajo, debido a que estas luminarias, a diferencia de la mayoría, no están en funcionamiento todo el periodo nocturno, ya que según información recibida del personal de mantenimiento, estas instalaciones se encienden solo puntualmente según demanda.

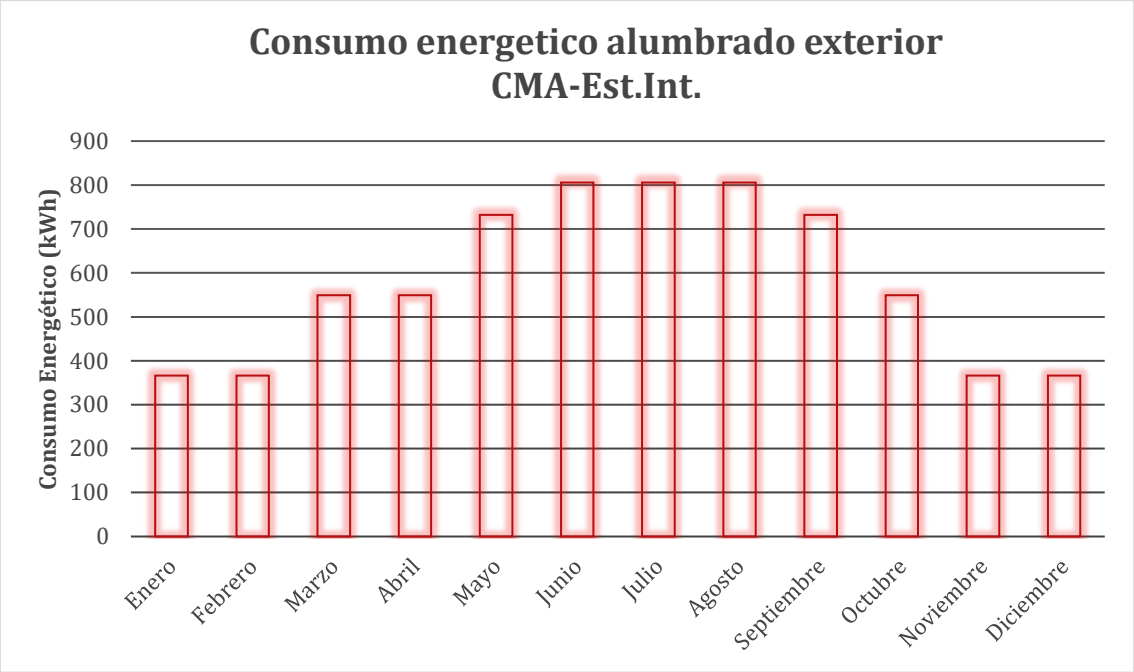



*Figura 85 – Perfil consumo energético anual previsto de alumbrado exterior*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.9.4. Cumplimiento de normativa.

### *2.9.4.1. Estado general del cuadro – Cumplimiento de REBT*

*Tabla 481 – Cumplimiento normativa centro de mando*



- **Accesibilidad:** Cumple.
- **Toma a tierra:** Se desconoce.
- **Cableado:** Cumple sección, enterrada 6 mm². No se observan deficiencias.
- **Contador:** -
- **Sistema de reducción:** No existe sistema de reducción.

*Tabla 122 – Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | **Cumple** |
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br><br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar.<br><br>No consta presencia de un dispositivo de protección contra sobretensiones.<br><br>Los circuitos comparten interruptor diferencial y debería haber uno por circuito. | **No Cumple** |
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
217 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m) | | **Cumple** |
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324 | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2 | | **Cumple** |
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br><br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | | **Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
218 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 123 – Cumplimiento normativa punto de luz*





- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección.
- **Estado luminarias:** Bien.

*Tabla 124 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 2.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | **Cumple** |
| 2.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
219 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | | **Cumple** |
| 2.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 2.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |
| 2.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
220 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |
| 2.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |

### 2.9.5. Calificación energética

En este apartado se analiza de forma independiente cada una de las zonas alimentadas por el centro de mando CMA-Est.Int., así como los parámetros generales de la instalación.

Los datos de clasificación de vía, clase de alumbrado, tipo de actividad, iluminancia media, uniformidad, etc. se especifican a continuación. A partir de los mismos se obtiene la clasificación energética y se determina si cumple o no la normativa de referencia dependiendo de la zona.

En el caso del centro de mando CMA-Est.Int., hay una zona analizada, relativa a las pasarelas mismas.

A continuación se especifica la calificación y demás parámetros analizados para la zona objeto de estudio.

*Tabla 125– Cumplimiento del RD1890 – UNE-EN 12464-2*

| Zona analizada | Clasificación de vía | Clase de alumbrado (RD1890/2008) | Tipo de área/actividad (UNE-EN 12464-2) | Iluminancia/Luminancia media (lux – cd/m2) | Uniformidad media | Uniformidad general | Eficiencia energética | Calificación energética | Cumplimento Normativa Vigente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pasarelas** | - | - | Pasarelas y pasos exclusivos para peatones | 73,00 | 0,37 | 0,22 | 9,51 | D | NO |



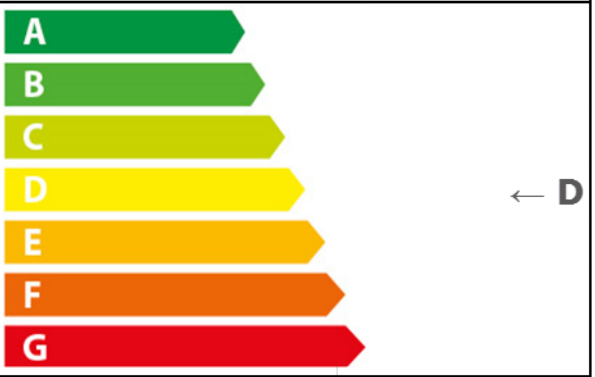
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
221 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación del CMA-Est.Int

*Tabla 126 – Calificación energética CMA-Est.Int.*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL CENTRO DE MANDO CMA-Est.Int | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 73 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,37 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,22 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 10 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 0,73 |
| **ICE** | 1,37 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **D** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Centro de Mando |
| Ubicación | Estación Marítima |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 27.562 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 10.612 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 0,73 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 73 |
| Uniformidad (%) | 22 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** Si
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si



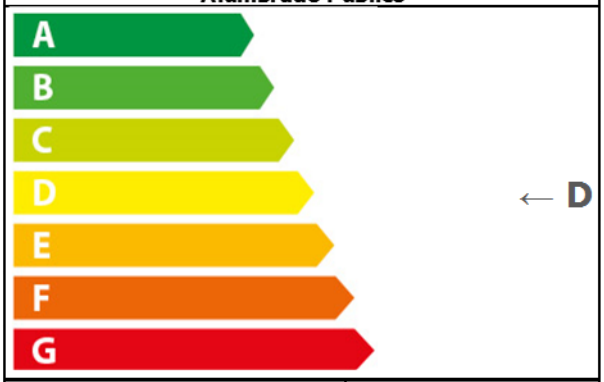
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
222 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación por zona del CMA-Est.Int

*Tabla 127 – Calificación energética por zona CMA-Est.Int.*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL PASARELAS | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 73 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,37 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,22 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 10 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 0,73 |
| **ICE** | 1,37 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **D** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CM-Est.Int |
| Ubicación | PASARELAS |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 27.562 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 10.612 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 0,73 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 73 |
| Uniformidad (%) | 22 |

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** Si
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
223 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.10. Centro de mando CMA-Subcuadro Al.Explanada

### 2.10.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida.

El centro de mando se encuentra ubicado en el Carrer de Moll Comercial, junto a otros centros de mando, en un pequeño edificio, cerca de las oficinas de Cepsa, en el interior de las instalaciones portuarias. Regula el encendido y apagado de 8 puntos de luz, formados por 10 luminarias, distribuidas en un circuito, correspondientes al acopio de chatarra y al vial de entrada a las instalaciones portuarias.

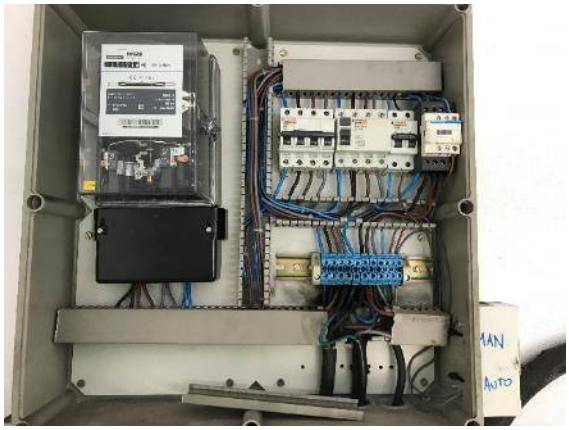


*Figura 86 – Imágenes generales de centro de mando*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 128 – Ficha general del centro de mando*

| DATOS GENERALES DEL CENTRO DE MANDO | | | |
|---|---|---|---|
| NOMBRE CENTRO MANDO | **CMA-SUBCUADRO AL. EXPLANADA** | BARRIO | |
| DIRECCIÓN | **Carrer de Moll Comercial** | | |
| Nº PUNTOS DE LUZ | **8** | Nº CIRCUITOS | **1** |
| POTENCIA CONTRATADA, kW | | POTENCIA INST EN LÁMP, kW | **6,12** |

| ACOMETIDA ELÉCTRICA | | | |
|---|---|---|---|
| MONTAJE | Subterránea | Sección (mm2) | |
| MATERIAL | Cobre | Pmáx admisible, kW | |

| CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| SITUACIÓN | Alojada en cuadro | | |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP 55 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) | |

| IDENTIFICACIÓN DE SUMINISTROS | | | |
|---|---|---|---|
| Nº CONT ACTIVA / REACTIVA | | IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO | |
| CUPS | | | |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE LA COMPAÑÍA | | | |
|---|---|---|---|
| TIPO CONTADOR | | INTENSIDAD CONTADOR | |
| | | TENSIÓN CONTADOR | |
| | | RELACIÓN LECTURA | |
| | | INTENSIDAD ICP (A) | |

| CUADRO DE PROTECCIÓN | | | | |
|---|---|---|---|---|
| DIMENSIONES | Alto 0,4 | Ancho 0,4 | Fondo 0,3 | |
| MATERIAL | Aislante | | | |
| UBICACIÓN | Interior | MONTAJE | Pared | |
| ENCENDIDO MANUAL | Sí | MÓDULOS COMPAÑÍA | Separados | |
| PUESTA A TIERRA | EXISTE | No | Sección (mm2) | |
| | TIPO | | | |

| MANIOBRA Y REGULACIÓN | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ESTABILIZADOR-REGULADOR DE TENSIÓN EN CABECERA | MARCA/MODELO | | | | |
| | FUNCIONAMIENTO | BIEN | MAL | | |
| | POTENCIA(kVA/kW) | | | TIPO ENCENDIDO | CÉLULA FOTOELÉCTRICA |
| **NO EXISTE** | TENSIÓN(V) | | | | RELOJ ANALÓGICO/DIGITAL |
| | | | | | PROG. ASTRONÓMICO |
| | | | | | OTRO |
| DOBLE NIVEL EN PUNTOS LUZ | Existe | No | | DOBLE CIRCUITO EN PUNTOS LUZ | No |
| | Tipo | | | | |

| PROTECCIONES GENERALES | | | | |
|---|---|---|---|---|
| INT. DIFERENCIAL GENERAL | | No | TENSION (V) | |
| | Nº POLOS | | SENSIBILIDAD (mA) | |
| | INTENSIDAD (A) | | | |
| | REARMABLE | Sí / No | | |
| INT. MAGNETOTERMICO GENERAL | EXISTE | No | TENSION (V) | |
| | Nº POLOS | | | |
| | INTENSIDAD (A) | | | |

| VERIFICACIÓN DE NORMATIVA | | | |
|---|---|---|---|
| ELEMENTOS BIEN FIJADOS | Sí | CABLEADO DESORDENADO | No |
| CUADRO ROTULADO | Bien | IDENTIFICACIÓN CIRCUITOS | Bien |
| HAY DIFERENCIAL EN ACOMETIDA GENERAL | No | DIF ES DE CORTE OMNIPOLAR | Sí |
| LIMPIEZA INTERIOR DEL CUADRO | Bien | ESTADO EXTERIOR CUADRO | Bien |
| ACCESIBILIDAD A ELEMENTOS DEL CUADRO | Bien | ALTURA MÁXIMA DEL CUADRO | Bien |
| HAY CONEXIONES POR RETORCIMIENTO | No | HAY CONECTORES DESNUDOS | No |
| PUESTA A TIERRA DEL CUADRO | Mal | DISPONE DE I.C.P./MAXÍMETRO | - |
| CABLEADO CIRCUITOS MINIMO (4 aereo y 6 subt) | Bien | PROTECCIONES GENERALES | Bien |
| CERRADURA ESTÁ NORMALIZADA | Sí | CIERRES EN BUEN ESTADO | Sí |

| | |
|---|---|
| COMENTARIOS | **Se trata de un subcuadro con modulo de medida propio ubicado dentro del cuadro** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
225 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| PROTECCIONES DE LOS CIRCUITOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITOS DE ALUMBRADO | NUMERO | CIR 1 | CIR 2 | CIR 3 | CIR 4 | CIR 5 | CIR 6 |
| | FASES | **4** | | | | | |
| CONTACTOR | EXISTE | **SI** | | | | | |
| | TIPO | **Electromag.** | | | | | |
| INT. DIFERENCIAL CIRCUITOS | EXISTE | **SI** | | | | | |
| | Nº POLOS | **4** | | | | | |
| | INTENSIDAD (A) | **25** | | | | | |
| | TENSION (V) | **400** | | | | | |
| | SENSIBILIDAD (mA) | **300** | | | | | |
| INT. MAGNETOTERMICO CIRCUITOS | EXISTE | **SI** | | | | | |
| | Nº POLOS | **4** | | | | | |
| | INTENSIDAD (A) | **25** | | | | | |
| LINEAS | Sección (mm2) | **10** | | | | | |
| | MONTAJE | | | | | | |
| | | Subterráneo | | | | | |

| MEDICIONES | | |
|---|---|---|
| CUADRO | | **CUADRO** |
| INTENSIDAD (A) sin reducción | FASE R | **7,8** |
| | FASE S | **5,26** |
| | FASE T | **5,71** |
| | FASE N | |
| TENSIÓN (V) sin reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ sin reducción | MEDIO | |
| INTENSIDAD (A) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| TENSIÓN (V) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ con reducción | MEDIO | |

| OTROS CONSUMOS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITO INDEPENDIENTE | **SI / NO** | **CIR 1** | **CIR 2** | **CIR 3** | **COMENTARIOS:** |
| INTENSIDAD (A) | FASE R | **7,8** | | | |
| | FASE S | **5,26** | | | |
| | FASE T | **5,71** | | | |
| TENSIÓN (V) | FASE R | | | | |
| | FASE S | | | | |
| | FASE T | | | | |

| TIPOS DE CALLE | |
|---|---|
| IDENTIFICACION LETRA | OBSERVACIONES |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**COMENTARIOS**

| Clasificación | Tipo de vía | Velocidad del tráfico rodado (km/h) |
|---|---|---|
| A | de alta velocidad | $v > 60$ |
| B | de moderada velocidad | $30 < v \leq 60$ |
| C | carriles bici | -- |
| D | de baja velocidad | $5 < v \leq 30$ |
| E | vías peatonales | $v \leq 5$ |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
226 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.10.2. Ubicación y características de los puntos de luz.

Las principales características de los diferentes puntos de luz se especifican a continuación:

*Tabla 129– Características puntos de luz centro de mando CMA-Subcuadro Al.Explanada*

| CMA-Subcuadro Al.Explanada | CIRCUITO | ZONA | LÁMPARA | POTENCIA (W) | SOPORTE | LUMINARIA | EQ. AUXILIAR | UD | P.TOTAL (W) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CIR 1 | Explanada Chatarra | Vapor Sodio Alta Presión | 400 | Columna | Proyector | Electromag. | 4 | 1920 |
| | CIR 1 | Vial entrada puerto | LED | 192 | Columna | Proyector | Electrónico | 3 | 604,8 |
| | CIR 1 | Explanada Chatarra | Vapor Sodio Alta Presión | 1000 | Columna | Proyector | Electromag. | 3 | 3600 |
| | | | | | | | | **10** | **6124,8** |

A continuación, se presentan cada uno de los puntos de luz distribuidos por tipología de lámpara, además de fotografías características de cada uno de los puntos de luz:




*Figura 87 – Ubicación puntos de luz*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
227 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO



*Figura 88 – Columna con luminaria LED*

### 2.10.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando

Los consumos energéticos asociados al centro de mando analizado se especifican a continuación.

El estudio de la facturación real y de los consumos, se ha englobado en el apartado ya analizado, del centro de mando CMA-General Muelle, ya que en este se incluye el módulo de medida general de las instalaciones portuarias.

*Tabla 130 – Resumen parámetros de contratación eléctrica, consumo y coste energético*

| CM | Consumo anual (kWh/año) | Total Pot. Instalada Alumbrado (kW) | Coste anual estimado (€/año) |
|---|---|---|---|
| **CMA-Subcuadro Al.Explanada** | 26.846 | 6,125 | 4.250,32 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

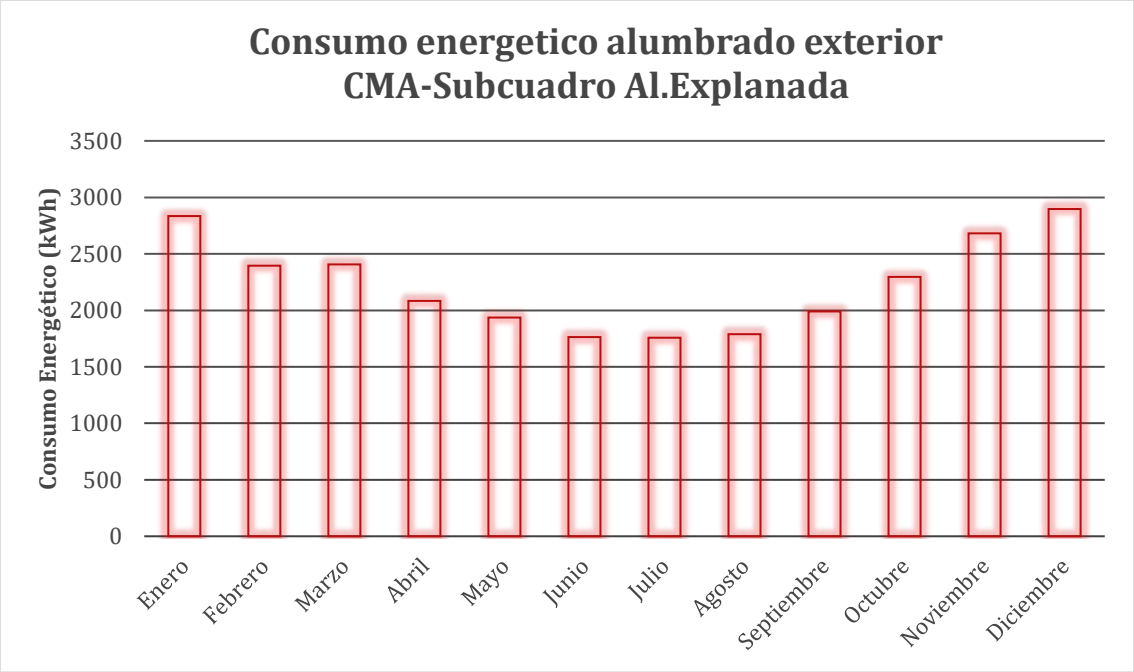
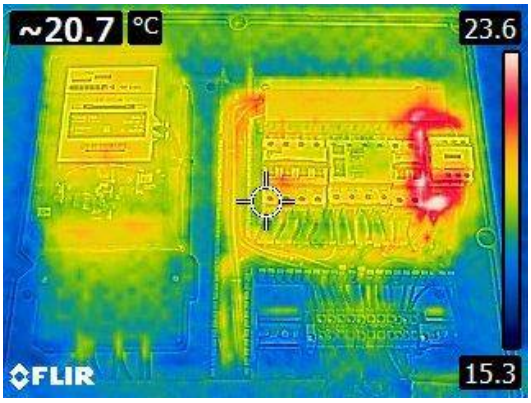



*Figura 89 – Perfil consumo energético anual previsto de alumbrado exterior*

### 2.10.4. Mediciones termográficas

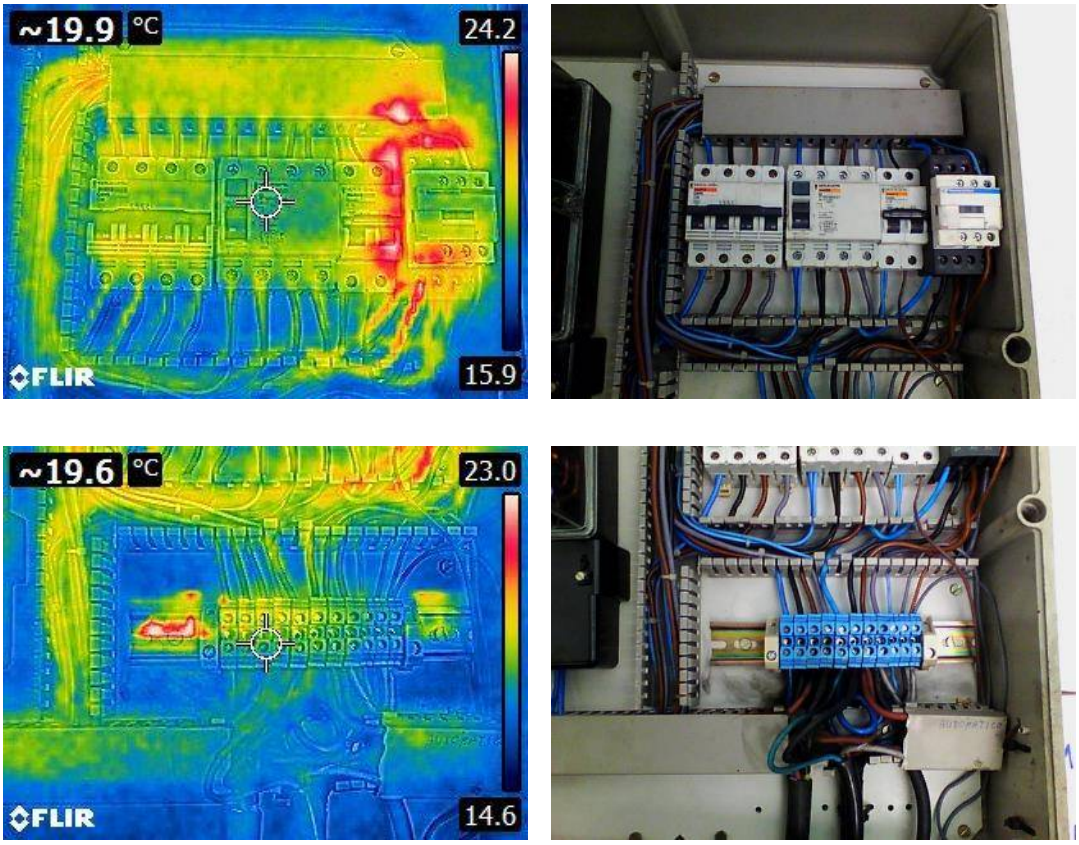
Además se han llevado a cabo mediciones termográficas en el centro de mando, obteniéndose los siguientes resultados visuales:








COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO




*Figuras 90 – Mediciones termográficas*

Observando las imágenes termográficas en general no se han detectado anomalías significativas en el cuadro ya que las temperaturas alcanzadas por el centro de mando en funcionamiento no superan los 30º C. En las imágenes se puede ver los elementos del cuadro que entran en funcionamiento cuando la instalación de alumbrado exterior entra en carga.

Existe un ligero aumento de la temperatura en los bornes que conectan tanto la salida como la entrada del contactor, por tanto será aconsejable su revisión y comprobación.

De todos modos se aconseja una revisión periódica y comprobación del estado de apretado de los bornes, para evitar sobrecalentamientos puntuales de cableado y elementos.

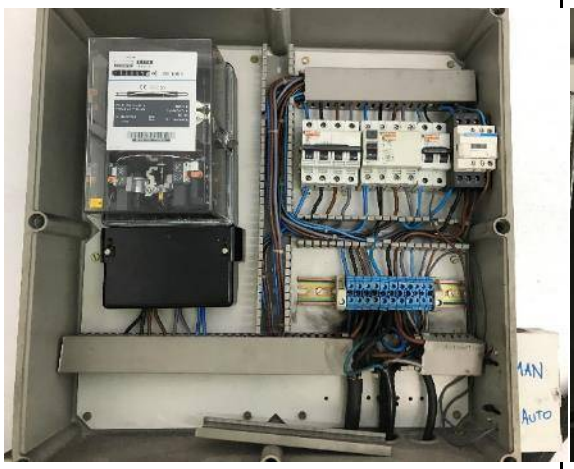


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
230 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.10.5. Cumplimiento de normativa.

### *2.10.5.1 Estado general del cuadro – Cumplimiento de REBT*

*Tabla 131 – Cumplimiento normativa centro de mando*





- **Accesibilidad:** Cumple.
- **Toma a tierra:** No Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección, enterrada 6 mm$^2$. No se observan deficiencias.
- **Contador:** Analógico propio.
- **Sistema de reducción:** No existe sistema de reducción.

*Tabla 132 – Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | **Cumple** |
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
231 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br><br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar.<br><br>No consta presencia de un dispositivo de protección contra sobretensiones. | **No Cumple** |
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **Cumple** |
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m) | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
232 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324 | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2 | No dispone de sistemas de protección de maniobra | **No Cumple** |
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | | **Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
233 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO






- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección; presencias de magneto térmicos en uniones y arquetas de registro en parte colmatadas.
- **Estado luminarias:** Bien.

*Tabla 133 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 2.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | Se encuentran conexiones a una altura inferior a 0,3 m, se encuentran conexiones en las arquetas. | **No Cumple** |
| 2.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | | **Cumple** |
| 2.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 2.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
235 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |
| 2.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |
| 2.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
236 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO





- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección; presencias de magnetotérmicos en uniones y arquetas de registro en parte colmatadas.
- **Estado luminarias:** Bien.

*Tabla 134 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 3.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | Cumple |
| 3.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | Cumple |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
237 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | Se encuentran conexiones a una altura inferior a 0,3 m, se encuentran conexiones en las arquetas. | **No Cumple** |
| 3.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | | **Cumple** |
| 3.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 3.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
238 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 3.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |
| 3.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |
| 3.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
239 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.10.6. Calificación energética

En este apartado se analiza de forma independiente cada una de las zonas alimentadas por el centro de mando CMA-Sub Al.Explanada, así como los parámetros generales de la instalación.

Los datos de clasificación de vía, clase de alumbrado, tipo de actividad, iluminancia media, uniformidad, etc. se especifican a continuación. A partir de los mismos se obtiene la clasificación energética y se determina si cumple o no la normativa de referencia dependiendo de la zona.

En el caso del centro de mando CMA-Sub Al.Explanada, hay dos zonas analizadas, relativa a la explanada de acopio y el vial de entrada a las instalaciones.

A continuación se especifica la calificación y demás parámetros analizados para la zona objeto de estudio.

*Tabla 135– Cumplimiento del RD1890 – UNE-EN 12464-2*

| Zona analizada | Clasificación de vía | Clase de alumbrado (RD1890/2008) | Tipo de área/actividad (UNE-EN 12464-2) | Iluminancia/Luminancia media (lux – cd/m2) | Uniformidad media | Uniformidad general | Eficiencia energética | Calificación energética | Cumplimento Normativa Vigente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Explanada chatarra** | - | - | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 27,00 | 0,08 | 0,02 | 26,96 | A | NO |
| **Vial acceso puerto (entrada)** | - | - | Tráfico regular de vehículos (máx. 40 km/h) | 28,04 | 0,33 | 0,18 | 30,60 | A | NO |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
240 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación del CMA-Sub Al.Explanada

*Tabla 4936 – Calificación energética CMA-Subcuadro Al.Explanada*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL CENTRO DE MANDO<br>CMA-Subcuadro Al.Explanada | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 27 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,15 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,06 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 28 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 2,15 |
| **ICE** | 0,47 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Centro de Mando |
| Ubicación | Carrer Moll Comercial |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 25.709 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 9.898 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 2,15 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 27 |
| Uniformidad (%) | 6 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | No cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | Si |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | No |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | Si |



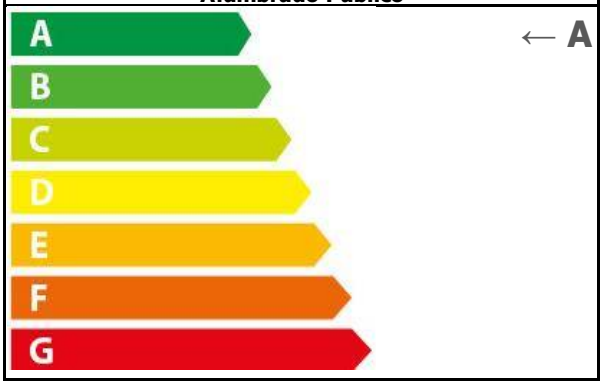
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
241 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación por zona del CMA-Sub Al.Explanada

*Tabla 137 – Calificación energética por zona CMA-Subcuadro Al.Explanada, zona acopio*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL EXPLANADA CHATARRA | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 27 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,08 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,02 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 27 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 2,07 |
| **ICE** | 0,48 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CM AL.Explanada |
| Ubicación | EXPLANADA CHATARRA |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 23.170 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 8.921 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 2,07 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 27 |
| Uniformidad (%) | 2 |

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | No cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | No |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | No |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | Si |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
242 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 138 – Calificación energética por zona CMA-Subcuadro Al.Explanada, vial*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL VIAL ACCESO PUERTO | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 17 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,40 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,21 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 17 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 1,46 |
| **ICE** | 0,69 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CM AL.Explanada |
| Ubicación | VIAL ACCESO PUERTO |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 2.539 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 977 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 1,46 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 17 |
| Uniformidad (%) | 21 |

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | No cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | Si |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | No |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | Si |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
243
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Análisis del flujo luminoso del CMA-Subcuadro Al.Explanada

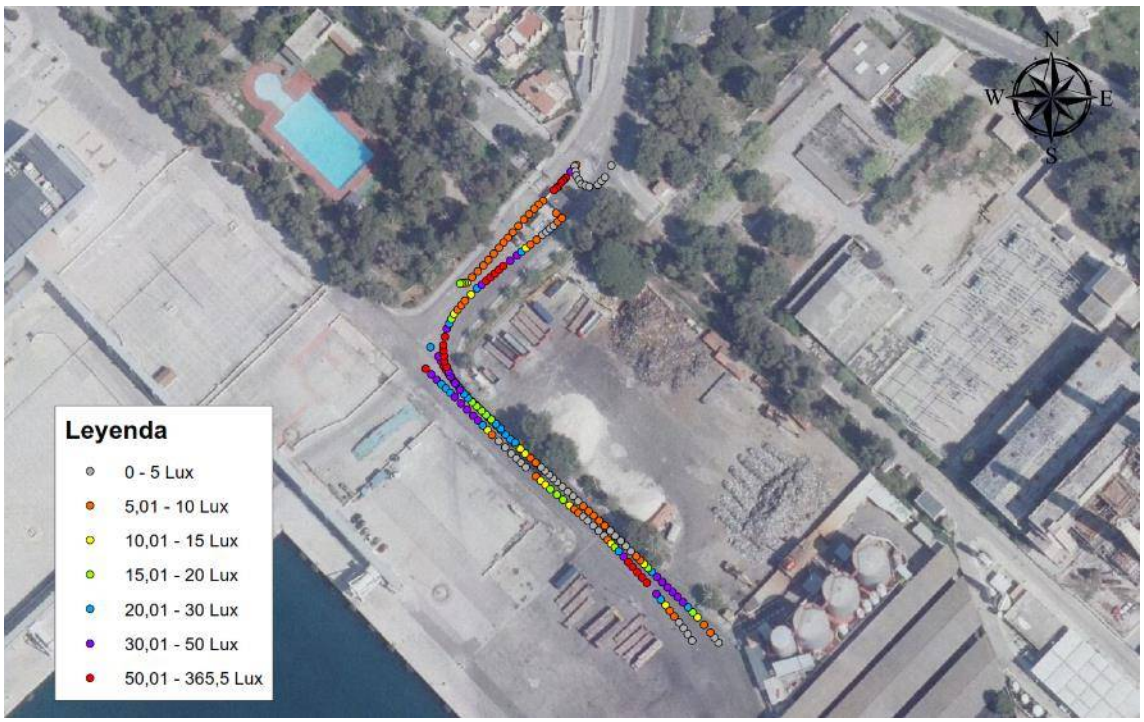



*Figura 91– Mediciones lumínicas entrada puerto*

Como se puede observar en la figura, la medición lumínica recogida en las proximidades de la entrada a las instalaciones portuarias, presenta bajos niveles en un carril de la calzada, debido fundamentalmente a que la luminaria presente no está actualmente en funcionamiento por avería. El carrer del Moll Comercial presenta diferentes valores de flujo, en función de diferentes puntos de luz presentes, por sus potencias y algunas lámparas fundidas actualmente.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
244 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.11. Centro de mando CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado

### 2.11.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida.

El centro de mando se encuentra ubicado en el Carrer de Moll Comercial, junto a otros centros de mando, en un pequeño edificio, cerca de las oficinas de Cepsa, en el interior de las instalaciones portuarias. Regula el encendido y apagado de 9 puntos de luz, formados por 21 luminarias, distribuidas en tres circuitos, correspondientes al dique de abrigo (acopio de carbón) y el vial frente a oficina e instalaciones de Cepsa.






*Figura 92 – Imágenes generales de centro de mando*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 139 – Ficha general del centro de mando*

| DATOS GENERALES DEL CENTRO DE MANDO | | | |
|---|---|---|---|
| NOMBRE CENTRO MANDO | **CMA-SUBCUADRO AL. MUELLE ADOSADO** | BARRIO | |
| DIRECCIÓN | **Carrer de Moll Comerical** | | |
| Nº PUNTOS DE LUZ | **9** | Nº CIRCUITOS | **3** |
| POTENCIA CONTRATADA, kW | | POTENCIA INST EN LÁMP, kW | **9,54** |

| ACOMETIDA ELÉCTRICA | | | |
|---|---|---|---|
| MONTAJE | Subterránea | Sección (mm2) | **6** |
| MATERIAL | Cobre | Pmáx admisible, kW | |

| CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| SITUACIÓN | Alojada en cuadro | | |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP 55 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) | |

| IDENTIFICACIÓN DE SUMINISTROS | | | |
|---|---|---|---|
| Nº CONT ACTIVA / REACTIVA | | IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO | |
| CUPS | #N/A | | |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE LA COMPAÑÍA | | | |
|---|---|---|---|
| TIPO CONTADOR | ACTIVA | INTENSIDAD CONTADOR | - |
| | | TENSIÓN CONTADOR | - |
| | | RELACIÓN LECTURA | - |
| | MAXIMETRO / ICP | INTENSIDAD ICP (A) | - |

| CUADRO DE PROTECCIÓN | | | | |
|---|---|---|---|---|
| DIMENSIONES | Alto 0,6 | Ancho 0,4 | Fondo 0,3 | |
| MATERIAL | Aislante | | | |
| UBICACIÓN | Interior | | MONTAJE | Pared |
| ENCENDIDO MANUAL | Sí | | MÓDULOS COMPAÑÍA | Separados |
| PUESTA A TIERRA | EXISTE | No | Sección (mm2) | |
| | TIPO | | | |

| MANIOBRA Y REGULACIÓN | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ESTABILIZADOR-REGULADOR DE TENSIÓN EN CABECERA | MARCA/MODELO | | | | |
| | FUNCIONAMIENTO | BIEN | MAL | | |
| | POTENCIA(kVA/kW) | | | TIPO ENCENDIDO | CÉLULA FOTOELÉCTRICA |
| **NO EXISTE** | TENSIÓN(V) | | | | RELOJ ANALÓGICO/DIGITAL: X |
| | | | | | PROG. ASTRONÓMICO |
| | | | | | OTRO |
| DOBLE NIVEL EN PUNTOS LUZ | Existe | No | | DOBLE CIRCUITO EN PUNTOS LUZ | No |
| | Tipo | | | | |

| PROTECCIONES GENERALES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| INT. DIFERENCIAL GENERAL | | | No | TENSION (V) | |
| | Nº POLOS | | | SENSIBILIDAD (mA) | |
| | INTENSIDAD (A) | | | | |
| | REARMABLE | Sí | No | | |
| INT. MAGNETOTERMICO GENERAL | EXISTE | Sí | | TENSION (V) | **400** |
| | Nº POLOS | **4** | | | |
| | INTENSIDAD (A) | **100** | | | |

| VERIFICACIÓN DE NORMATIVA | | | |
|---|---|---|---|
| ELEMENTOS BIEN FIJADOS | Sí | CABLEADO DESORDENADO | No |
| CUADRO ROTULADO | Bien | IDENTIFICACIÓN CIRCUITOS | Bien |
| HAY DIFERENCIAL EN ACOMETIDA GENERAL | No | DIF ES DE CORTE OMNIPOLAR | Sí |
| LIMPIEZA INTERIOR DEL CUADRO | Bien | ESTADO EXTERIOR CUADRO | Bien |
| ACCESIBILIDAD A ELEMENTOS DEL CUADRO | Bien | ALTURA MÁXIMA DEL CUADRO | Bien |
| HAY CONEXIONES POR RETORCIMIENTO | Si | HAY CONECTORES DESNUDOS | No |
| PUESTA A TIERRA DEL CUADRO | No | DISPONE DE I.C.P./MAXÍMETRO | - |
| CABLEADO CIRCUITOS MINIMO (4 aereo y 6 subt) | Bien | PROTECCIONES GENERALES | Mal |
| CERRADURA ESTÁ NORMALIZADA | Sí | CIERRES EN BUEN ESTADO | Sí |

| | |
|---|---|
| COMENTARIOS | **Se trata de un subcuadro con modulo de medida propio ubicado dentro del cuadro** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
246 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| PROTECCIONES DE LOS CIRCUITOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITOS DE ALUMBRADO | NUMERO | CIR 1 | CIR 2 | CIR 3 | CIR 4 | CIR 5 | CIR 6 |
| | FASES | 4 | 4 | 4 | | | |
| CONTACTOR | EXISTE | SI | SI | | | | |
| | TIPO | Electromagnético | Electromagnético | | | | |
| INT. DIFERENCIAL CIRCUITOS | EXISTE | SI | NO | NO | | | |
| | Nº POLOS | 4 | | | | | |
| | INTENSIDAD (A) | 63 | | | | | |
| | TENSION (V) | 400 | | | | | |
| | SENSIBILIDAD (mA) | 300 | | | | | |
| INT. MAGNETOTERMICO CIRCUITOS | EXISTE | SI | SI | SI | | | |
| | Nº POLOS | 4 | 4 | 4 | | | |
| | INTENSIDAD (A) | 25 | 16 | 10 | | | |
| LINEAS | Sección (mm2) | 10 | 6 | 6 | | | |
| | MONTAJE | Subterráneo | Subterráneo | Subterráneo | | | |

| MEDICIONES | | |
|---|---|---|
| CUADRO | | CUADRO |
| INTENSIDAD (A) sin reducción | FASE R | 30,45 |
| | FASE S | 3,553 |
| | FASE T | 1,957 |
| | FASE N | |
| TENSIÓN (V) sin reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ sin reducción | MEDIO | |
| INTENSIDAD (A) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| TENSIÓN (V) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ con reducción | MEDIO | |

| OTROS CONSUMOS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITO INDEPENDIENTE | SI / NO | CIR 1 | CIR 2 | CIR 3 | COMENTARIOS: |
| INTENSIDAD (A) | FASE R | 9,69 | 0,02 | 0,007 | |
| | FASE S | 12,3 | 3,53 | - | |
| | FASE T | 8,46 | 0,003 | 1,95 | |
| TENSIÓN (V) | FASE R | | | | |
| | FASE S | | | | |
| | FASE T | | | | |

| TIPOS DE CALLE | |
|---|---|
| IDENTIFICACION LETRA | OBSERVACIONES |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**COMENTARIOS**

| Clasificación | Tipo de vía | Velocidad del tráfico rodado (km/h) |
|---|---|---|
| A | de alta velocidad | $v > 60$ |
| B | de moderada velocidad | $30 < v \leq 60$ |
| C | carriles bici | -- |
| D | de baja velocidad | $5 < v \leq 30$ |
| E | vías peatonales | $v \leq 5$ |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
247 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.11.2. Ubicación y características de los puntos de luz.

Las principales características de los diferentes puntos de luz se especifican a continuación:

*Tabla 140– Características puntos de luz centro de mando CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado*

| CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado | CIRCUITO | ZONA | LÁMPARA | POTENCIA (W) | SOPORTE | LUMINARIA | EQ. AUXILIAR | UD | P.TOTAL (W) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CIR 1 | Dique abrigo | Vapor Sodio Alta Presión | 400 | Columna | Proyector | Electromag. | 14 | 6720 |
| | CIR 1 | Dique abrigo | Halogenuro Metálico | 400 | Columna | Proyector | Electromag. | 4 | 1920 |
| | CIR 2 | Vial oficinas | Vapor Sodio Alta Presión | 250 | Báculo | Asimétrica Cerrada | Electromag. | 1 | 300 |
| | CIR 3 | Vial oficinas | Halogenuro Metálico | 250 | Báculo | Asimétrica Cerrada | Electromag. | 1 | 300 |
| | CIR 3 | Vial oficinas | Vapor Sodio Alta Presión | 250 | Báculo | Asimétrica Cerrada | Electromag. | 1 | 300 |
| | | | | | | | | **21** | **9540** |

A continuación, se presentan cada uno de los puntos de luz distribuidos por tipología de lámpara, además de fotografías características de cada uno de los puntos de luz:

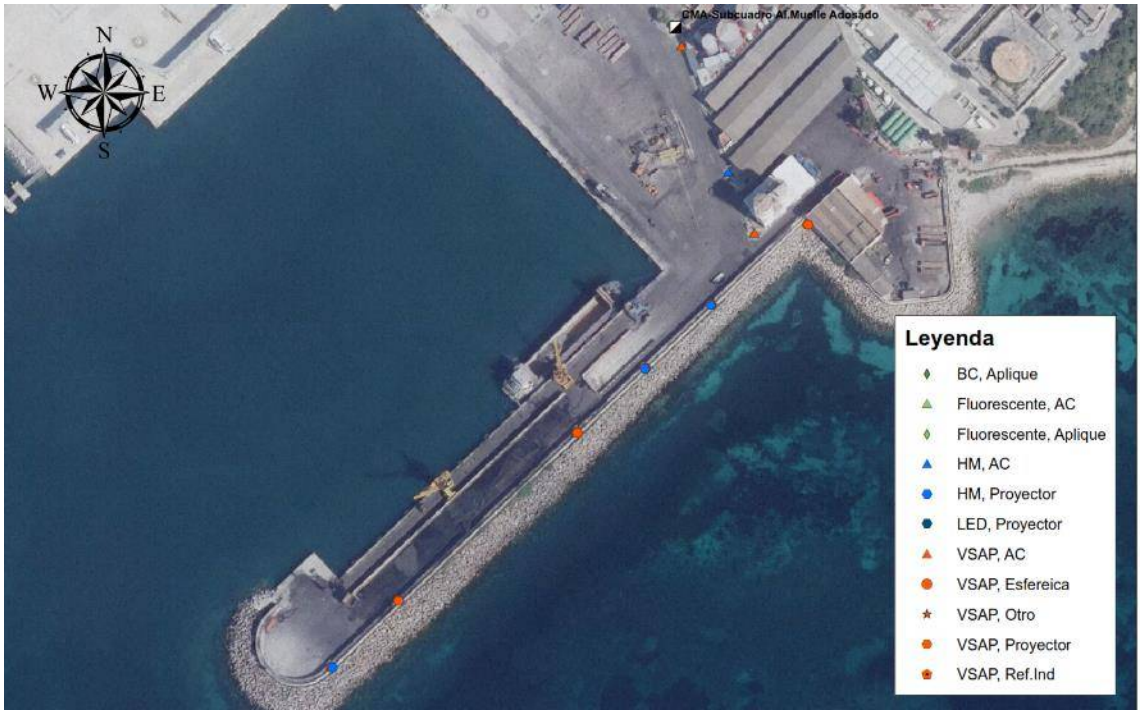



*Figura 93 – Ubicación puntos de luz*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO



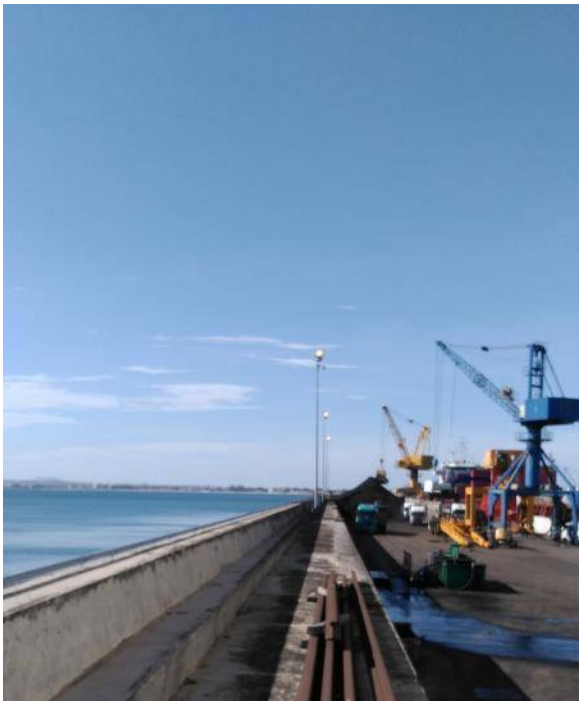


*Figura 94 – Columnas de proyectores de varias potencias*

### 2.11.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando

Los consumos energéticos asociados al centro de mando analizado se especifican a continuación.

El estudio de la facturación real y de los consumos, se ha englobado en el apartado ya analizado, del centro de mando CMA-General Muelle, ya que en este se incluye el módulo de medida general de las instalaciones portuarias.

*Tabla 141 – Resumen parámetros de contratación eléctrica, consumo y coste energético*

| CM | Consumo anual (kWh/año) | Total Pot. Instalada Alumbrado (kW) | Coste anual estimado (€/año) |
|---|---|---|---|
| **CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado** | 41.814 | 9,54 | 6.620,09 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
249 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

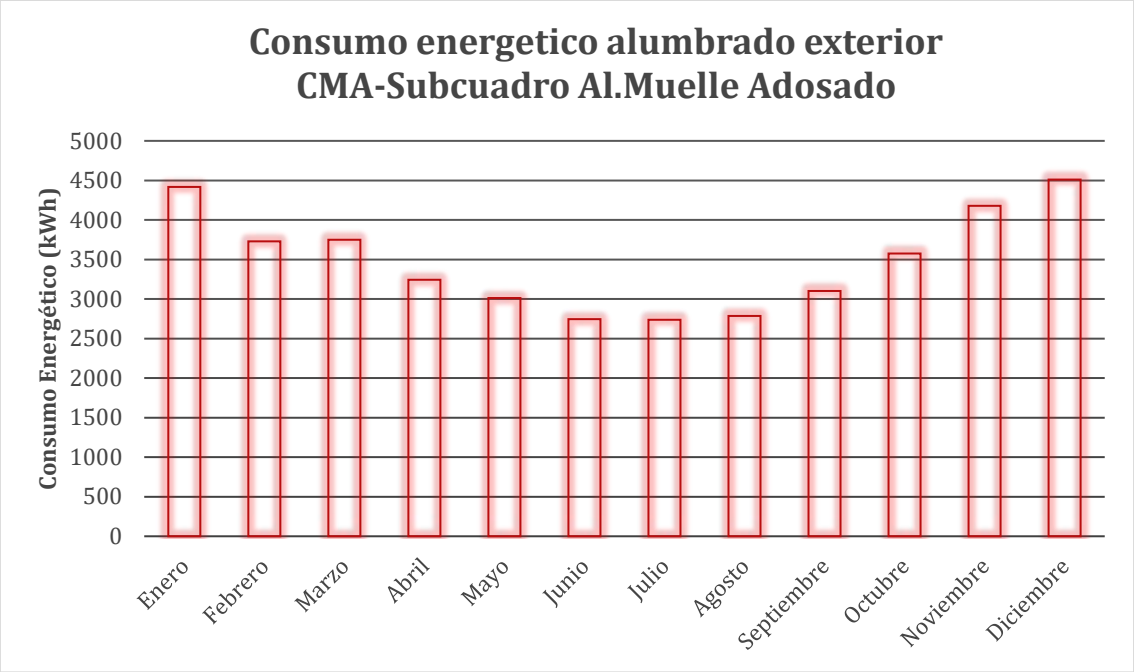
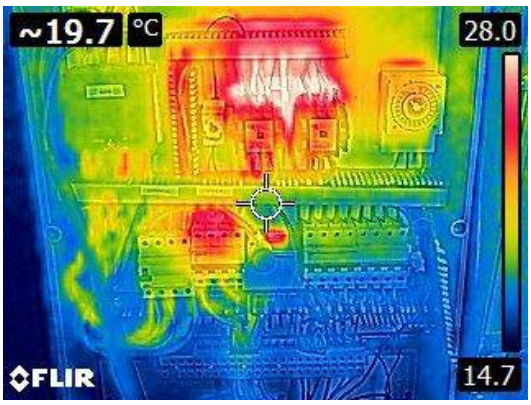
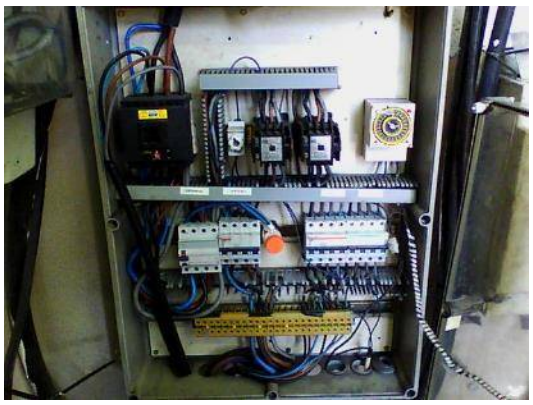



*Figura 95 – Perfil consumo energético anual previsto de alumbrado exterior*

### 2.11.4. Mediciones termográficas

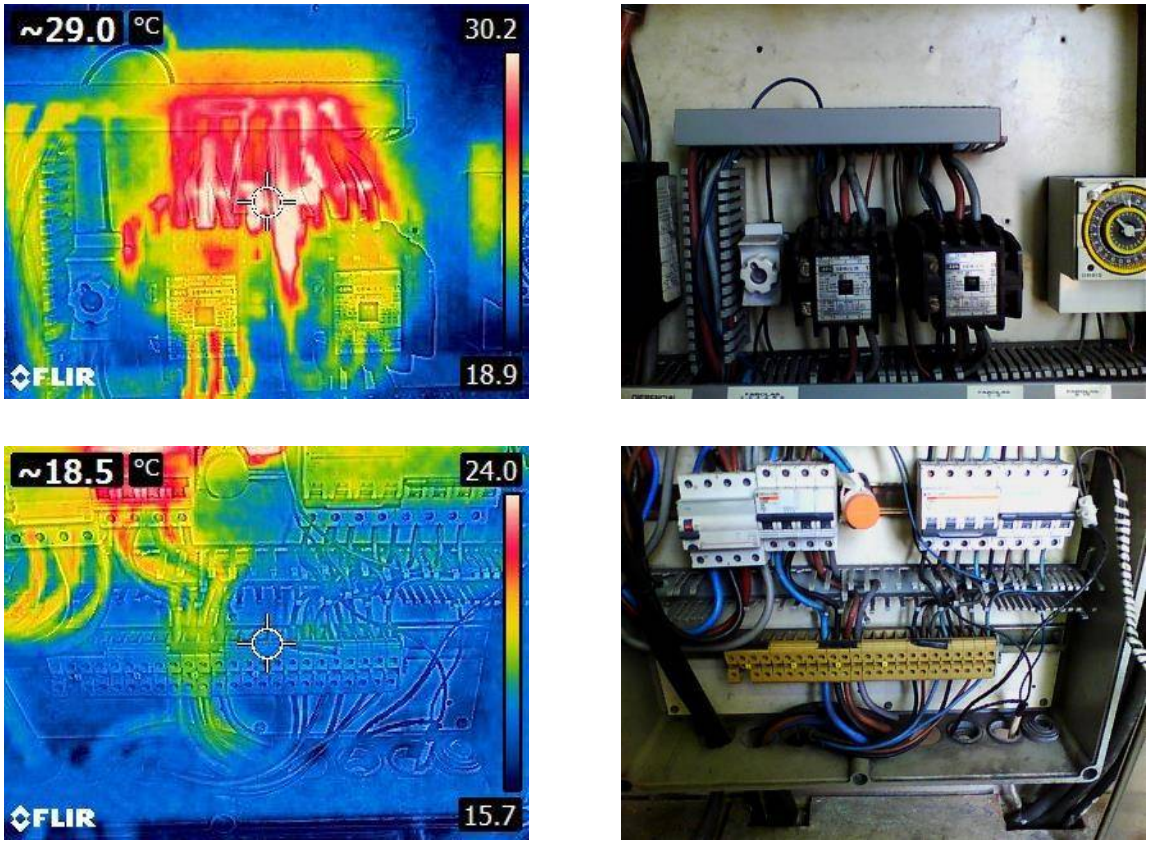
Además se han llevado a cabo mediciones termográficas en el centro de mando, obteniéndose los siguientes resultados visuales:





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO




*Figuras 96 – Mediciones termográficas*

Observando las imágenes termográficas en general no se han detectado anomalías significativas en el cuadro ya que las temperaturas alcanzadas por el centro de mando en funcionamiento no superan los 30º C. En las imágenes se pueden ver los elementos del cuadro que entran en funcionamiento cuando la instalación de alumbrado exterior entra en carga.

Se puede detectar que uno de los magnetotérmicos presenta una mayor temperatura que el resto, cuya causa puede ser debida a una posible conexión defectuosa del borne. Se recomienda por tanto revisar ésta y comprobarla, además de verificar la correcta capacidad del contactor para la carga nominal; también se recomienda cambiar el elemento debido a un posible falso contacto interno.

Se determina también una mayor temperatura en los cables de salida.

De todos modos se aconseja una periódica revisión y comprobación del estado de apretado de los bornes, para evitar sobrecalentamientos puntuales de cableado y elementos.

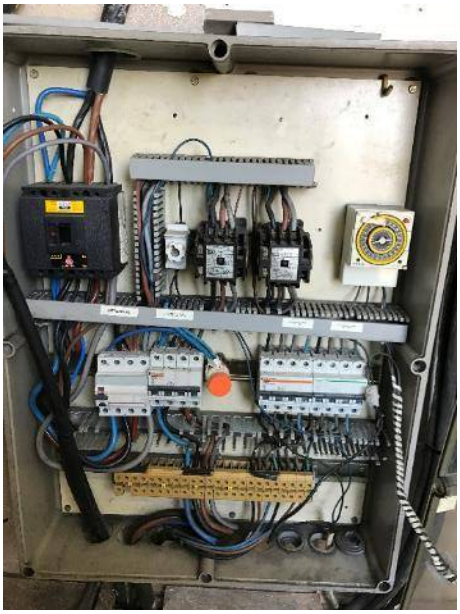


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
251 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.11.5. Cumplimiento de normativa.

### *2.11.5.1. Estado general del cuadro – Cumplimiento de REBT*

*Tabla 142 – Cumplimiento normativa centro de mando*





- **Accesibilidad:** Cumple.
- **Toma a tierra:** No Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección, enterrada 6 mm$^2$. No se observan deficiencias.
- **Contador:** -
- **Sistema de reducción:** No existe sistema de reducción.

*Tabla 50 – Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | Cumple |
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | Cumple |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
252 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br><br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar.<br><br>No consta presencia de un dispositivo de protección contra sobretensiones.<br><br>Faltan interruptores diferenciales en los circuitos. | **No Cumple** |
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **Cumple** |
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m) | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
253 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

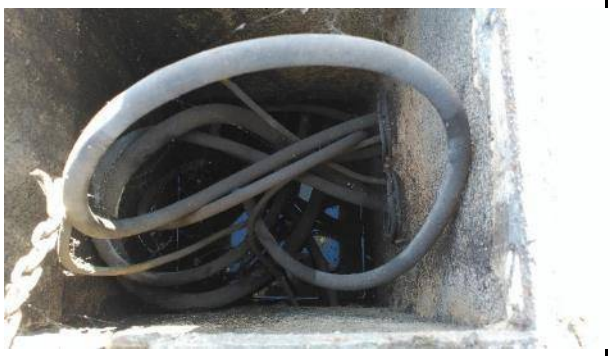
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324 | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2 | No dispone de sistemas de protección de maniobra | **No Cumple** |
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br><br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | | **Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
254 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 144 – Cumplimiento normativa punto de luz*





- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección; presencias de arqueta con humedad y agua estancada.
- **Estado luminarias:** Bien.

*Tabla 145 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 2.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | Cumple |
| 2.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | Cumple |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
255 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | Se encuentran conexiones a una altura inferior a 0,3 m, se encuentran conexiones en las arquetas. | **No Cumple** |
| 2.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | | **Cumple** |
| 2.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 2.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
256 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |
| 2.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | No se identifica la toma de tierra | **No Cumple** |
| 2.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
257 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO







- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección; no presencia de arquetas de registro y canalizaciones provisionales no reglamentarias.
- **Estado luminarias:** Bien, (aunque proceden luminarias sin encender).

*Tabla 146 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 3.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | Cumple |
| 3.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | Cumple |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
258 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | | **Cumple** |
| 3.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | | **Cumple** |
| 3.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 3.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
259 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 3.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |
| 3.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |
| 3.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
260 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.11.6. Calificación energética

En este apartado se analiza de forma independiente cada una de las zonas alimentadas por el centro de mando CMA-Sub.Al.Muelle Adosado, así como los parámetros generales de la instalación.

Los datos de clasificación de vía, clase de alumbrado, tipo de actividad, iluminancia media, uniformidad, etc. se especifican a continuación. A partir de los mismos se obtiene la clasificación energética y se determina si cumple o no la normativa de referencia dependiendo de la zona.

En el caso del centro de mando CMA-Sub.Al.Muelle Adosado hay cuatro zonas analizadas, relativas al dique de abrigo, vial de acceso y la explanada de acopio.

A continuación se especifica la calificación y demás parámetros analizados para la zona objeto de estudio.

*Tabla 147– Cumplimiento del RD1890 – UNE-EN 12464-2*

| Zona analizada | Clasificación de vía | Clase de alumbrado (RD1890/2008) | Tipo de área/actividad (UNE-EN 12464-2) | Iluminancia/Luminancia media (lux – cd/m2) | Uniformidad media | Uniformidad general | Eficiencia energética | Calificación energética | Cumplimento Normativa Vigente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Dique de abrigo** | - | - | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 16,94 | 0,35 | 0,24 | 28,67 | A | NO |
| **Vial acceso puerto (explanada tráfico m/p)** | - | - | Tráfico regular de vehículos (máx. 40 km/h) | 16,14 | 0,55 | 0,37 | 14,11 | A | NO |
| **Vial acceso puerto (dique abrigo)** | - | - | Áreas de tráfico para vehículos que se desplazan lentamente (máx. 10 km/h) como camiones y excavadoras | 16,94 | 0,35 | 0,24 | 14,34 | A | NO |
| **Explanada tráfico medio/pesado** | - | - | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 1,33 | 0,08 | 0,02 | 0,67 | G | NO |



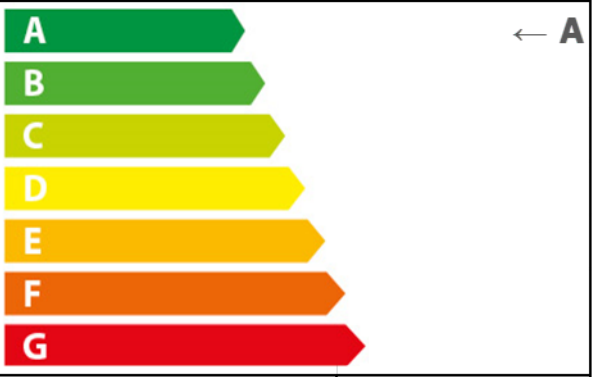
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
261 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación del CMA-Sub.Al.Muelle Adosado

*Tabla 148 – Calificación energética CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL CENTRO DE MANDO<br>CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 12 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,28 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,18 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 17 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 1,84 |
| **ICE** | 0,54 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Centro de Mando |
| Ubicación | Carrer Moll Comercial |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 40.044 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 15.417 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 1,84 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 12 |
| Uniformidad (%) | 18 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** Si
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** No



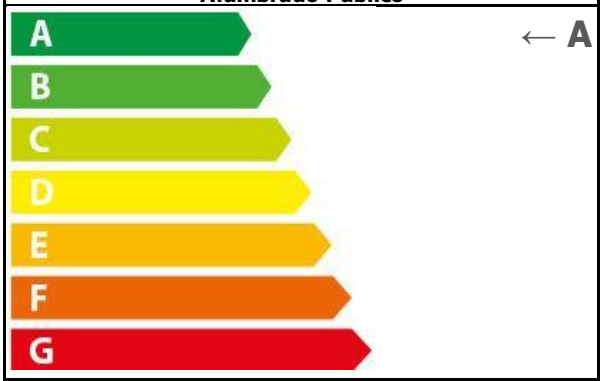
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación por zona del CMA-Sub.Al.Muelle Adosado

*Tabla 149 – Calificación energética por zona CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL DIQUE DE ABRIGO | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 17 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,35 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,24 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 29 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 2,43 |
| **ICE** | 0,41 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CM AL.Muelle Adosado |
| Ubicación | DIQUE DE ABRIGO |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 18.133 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 6.981 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 2,43 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 17 |
| Uniformidad (%) | 24 |

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | No cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | No |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | No |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | Si |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
263 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Análisis del flujo luminoso del CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado

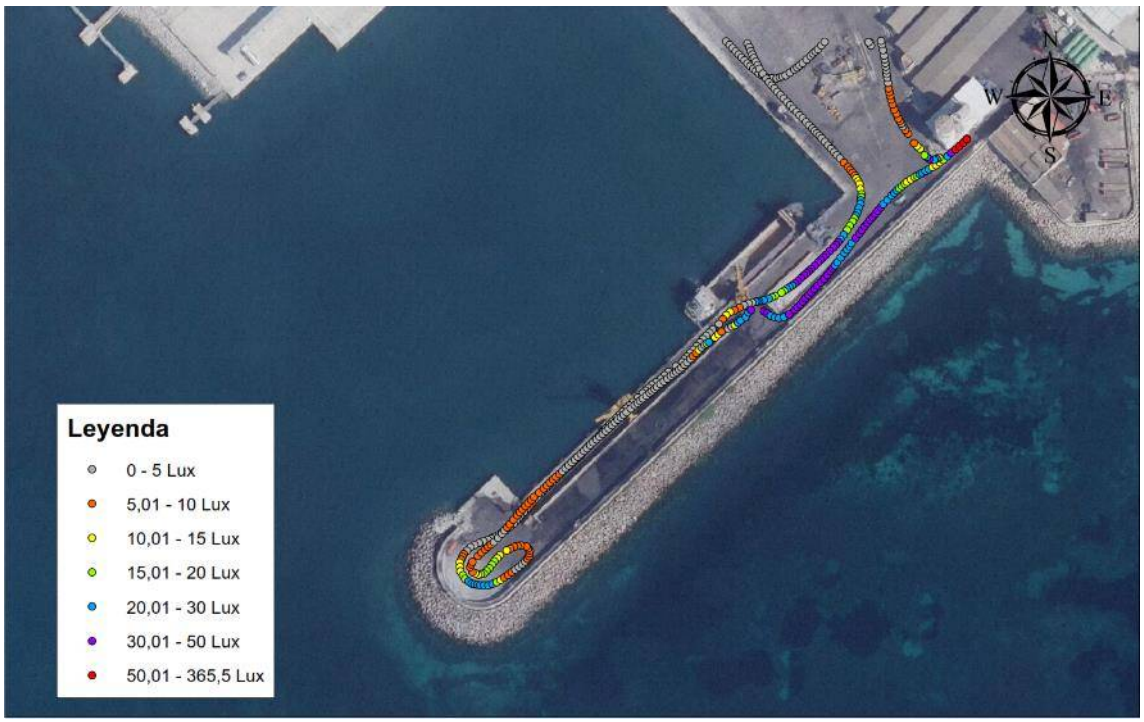



*Figura 97– Mediciones lumínicas muelle adosado – dique de abrigo*

Como se puede observar en la figura, la medición lumínica recogida en las proximidades del dique de abrigo y su muelle adosado es diferentes y no homogénea: en proximidad del final del dique el flujo es más alto con un homogeneidad constante, mientras en su longitud el muelle casi no presenta flujo; por ultimo en la zona de salida de medios pesado del muelle adosado, el flujo es mucho mayor.


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.12. Centro de mando CMA-Subcuadro AL.Muelle Poniente

### 2.12.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida.

El centro de mando se encuentra ubicado en el Carrer de Moll Comercial, junto a otros centros de mando, en un pequeño edificio, cerca de las oficinas de Cepsa, en el interior de las instalaciones portuarias. Regula el encendido y apagado de 4 puntos de luz, formados por 18 luminarias, distribuidas en un circuito, correspondientes a la primera alineación del muelle de poniente.

Como indicado anteriormente, en este centro de mando, procede la presencia de 4 subcuadros de protección de luminarias, uno para cada punto de luz.




*Figura 98 – Imágenes generales de centro de mando*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 150 – Ficha general del centro de mando*

| DATOS GENERALES DEL CENTRO DE MANDO | | | |
|---|---|---|---|
| NOMBRE CENTRO MANDO | **CMA-SUBCUADRO AL. MUELLE PONIENTE** | BARRIO | |
| DIRECCIÓN | **Carrer del Moll Comercial** | | |
| Nº PUNTOS DE LUZ | **4** | Nº CIRCUITOS | **1** |
| POTENCIA CONTRATADA, kW | | POTENCIA INST EN LÁMP, kW | |

| ACOMETIDA ELÉCTRICA | | | |
|---|---|---|---|
| MONTAJE | Subterránea | Sección (mm2) | **6** |
| MATERIAL | Cobre | Pmáx admisible, kW | |

| CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| SITUACIÓN | Alojada en cuadro | | |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP 55 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) | 100 |

| IDENTIFICACIÓN DE SUMINISTROS | | | |
|---|---|---|---|
| Nº CONT ACTIVA / REACTIVA | | IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO | |
| CUPS | | | |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE LA COMPAÑÍA | | | |
|---|---|---|---|
| TIPO CONTADOR | ACTIVA | INTENSIDAD CONTADOR | |
| | | TENSIÓN CONTADOR | |
| | | RELACIÓN LECTURA | |
| | MAXIMETRO / ICP | INTENSIDAD ICP (A) | |

| CUADRO DE PROTECCIÓN | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSIONES | Alto 0,5 | Ancho 0,4 | Fondo 0,2 | | |
| MATERIAL | Aislante | | | | |
| UBICACIÓN | Interior | | MONTAJE | Pared | |
| ENCENDIDO MANUAL | Sí | | MÓDULOS COMPAÑÍA | Separados | |
| PUESTA A TIERRA | EXISTE | Si | Sección (mm2) | | |
| | TIPO | NO CONECTADA | | | |

| MANIOBRA Y REGULACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESTABILIZADOR-REGULADOR DE TENSIÓN EN CABECERA | MARCA/MODELO | | | | | |
| | FUNCIONAMIENTO | BIEN | MAL | | | |
| | POTENCIA(kVA/kW) | | | TIPO ENCENDIDO | CÉLULA FOTOELÉCTRICA | X |
| **NO EXISTE** | TENSIÓN(V) | | | | RELOJ ANALÓGICO/DIGITAL | |
| | | | | | PROG. ASTRONÓMICO | |
| | | | | | OTRO | |
| DOBLE NIVEL EN PUNTOS LUZ | Existe | No | | DOBLE CIRCUITO EN PUNTOS LUZ | No | |
| | Tipo | | | | | |

| PROTECCIONES GENERALES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| INT. DIFERENCIAL GENERAL | EXISTE | | No | TENSION (V) | |
| | Nº POLOS | | | SENSIBILIDAD (mA) | |
| | INTENSIDAD (A) | | | | |
| | REARMABLE | | | | |
| INT. MAGNETOTERMICO GENERAL | EXISTE | Si | | TENSION (V) | **400** |
| | Nº POLOS | **4** | | | |
| | INTENSIDAD (A) | **160** | | | |

| VERIFICACIÓN DE NORMATIVA | | | |
|---|---|---|---|
| ELEMENTOS BIEN FIJADOS | Sí | CABLEADO DESORDENADO | No |
| CUADRO ROTULADO | Bien | IDENTIFICACIÓN CIRCUITOS | Mal |
| HAY DIFERENCIAL EN ACOMETIDA GENERAL | No | DIF ES DE CORTE OMNIPOLAR | No |
| LIMPIEZA INTERIOR DEL CUADRO | Bien | ESTADO EXTERIOR CUADRO | Bien |
| ACCESIBILIDAD A ELEMENTOS DEL CUADRO | Bien | ALTURA MÁXIMA DEL CUADRO | Bien |
| HAY CONEXIONES POR RETORCIMIENTO | No | HAY CONECTORES DESNUDOS | No |
| PUESTA A TIERRA DEL CUADRO | Mal | DISPONE DE I.C.P./MAXÍMETRO | - |
| CABLEADO CIRCUITOS MINIMO (4 aereo y 6 subt) | Bien | PROTECCIONES GENERALES | Mal |
| CERRADURA ESTÁ NORMALIZADA | Sí | CIERRES EN BUEN ESTADO | Sí |

| | |
|---|---|
| COMENTARIOS | **Se trata de un subcuadro que alimenta a los subcuadros Torre 4, Torre 5, Torre 6 y Torre 7.** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
266 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| PROTECCIONES DE LOS CIRCUITOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITOS DE ALUMBRADO | NUMERO | CIR 1 | CIR 2 | CIR 3 | CIR 4 | CIR 5 | CIR 6 |
| | FASES | | | | | | |
| CONTACTOR | EXISTE | | | | | | |
| | TIPO | | | | | | |
| INT. DIFERENCIAL CIRCUITOS | EXISTE | | | | | | |
| | Nº POLOS | | | | | | |
| | INTENSIDAD (A) | | | | | | |
| | TENSION (V) | | | | | | |
| | SENSIBILIDAD (mA) | | | | | | |
| INT. MAGNETOTERMICO CIRCUITOS | EXISTE | | | | | | |
| | Nº POLOS | | | | | | |
| | INTENSIDAD (A) | | | | | | |
| LINEAS | Sección (mm2) | | | | | | |
| | MONTAJE | | | | | | |
| | | | | | | | |

| MEDICIONES | | |
|---|---|---|
| CUADRO | | **CUADRO** |
| INTENSIDAD (A) sin reducción | FASE R | **6,29** |
| | FASE S | **17,24** |
| | FASE T | **8,28** |
| | FASE N | |
| TENSIÓN (V) sin reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ sin reducción | MEDIO | |
| INTENSIDAD (A) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| TENSIÓN (V) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ con reducción | MEDIO | |

| OTROS CONSUMOS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITO INDEPENDIENTE | **SI / NO** | **CIR 1** | **CIR 2** | **CIR 3** | **COMENTARIOS:** |
| INTENSIDAD (A) | FASE R | **6,29** | | | |
| | FASE S | **17,24** | | | |
| | FASE T | **8,28** | | | |
| TENSIÓN (V) | FASE R | | | | |
| | FASE S | | | | |
| | FASE T | | | | |

| TIPOS DE CALLE | |
|---|---|
| IDENTIFICACION LETRA | OBSERVACIONES |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**COMENTARIOS**

| Clasificación | Tipo de vía | Velocidad del tráfico rodado (km/h) |
|---|---|---|
| A | de alta velocidad | $v > 60$ |
| B | de moderada velocidad | $30 < v \leq 60$ |
| C | carriles bici | -- |
| D | de baja velocidad | $5 < v \leq 30$ |
| E | vías peatonales | $v \leq 5$ |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
267 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.12.2. Ubicación y características de los puntos de luz.

Las principales características de los diferentes puntos de luz se especifican a continuación:

*Tabla 151– Características puntos de luz centro de mando CMA-Subcuadro Al.Muelle Poniente*

| CMA-Subcuadro AL.Muelle Poniente | CIRCUITO | ZONA | LÁMPARA | POTENCIA (W) | SOPORTE | LUMINARIA | EQ. AUXILIAR | UD | P.TOTAL (W) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CIR 1 | Muelle poniente | Vapor Sodio Alta Presión | 400 | Columna | Proyector | Electromag. | 17 | 8160 |
| | CIR 1 | Muelle poniente | Halogenuro Metálico | 400 | Columna | Proyector | Electromag. | 1 | 480 |
| | | | | | | | | **18** | **8640** |

A continuación, se presentan cada uno de los puntos de luz distribuidos por tipología de lámpara, además de fotografías características de cada uno de los puntos de luz:




*Figura 99 – Ubicación puntos de luz*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
268 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO



*Figura 100 – Columna con proyectores de vapor de sodio de 400 W de potencia*

### 2.12.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando

Los consumos energéticos asociados al centro de mando analizado se especifican a continuación.

El estudio de la facturación real y de los consumos, se ha englobado en el apartado ya analizado, del centro de mando CMA-General Muelle, ya que en este se incluye el módulo de medida general de las instalaciones portuarias.

*Tabla 152 – Resumen parámetros de contratación eléctrica, consumo y coste energético*

| CM | Consumo anual (kWh/año) | Total Pot. Instalada Alumbrado (kW) | Coste anual estimado (€/año) |
|---|---|---|---|
| **CMA-Subcuadro AL.Muelle Poniente** | 26.846 | 8,64 | 5.995,55 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

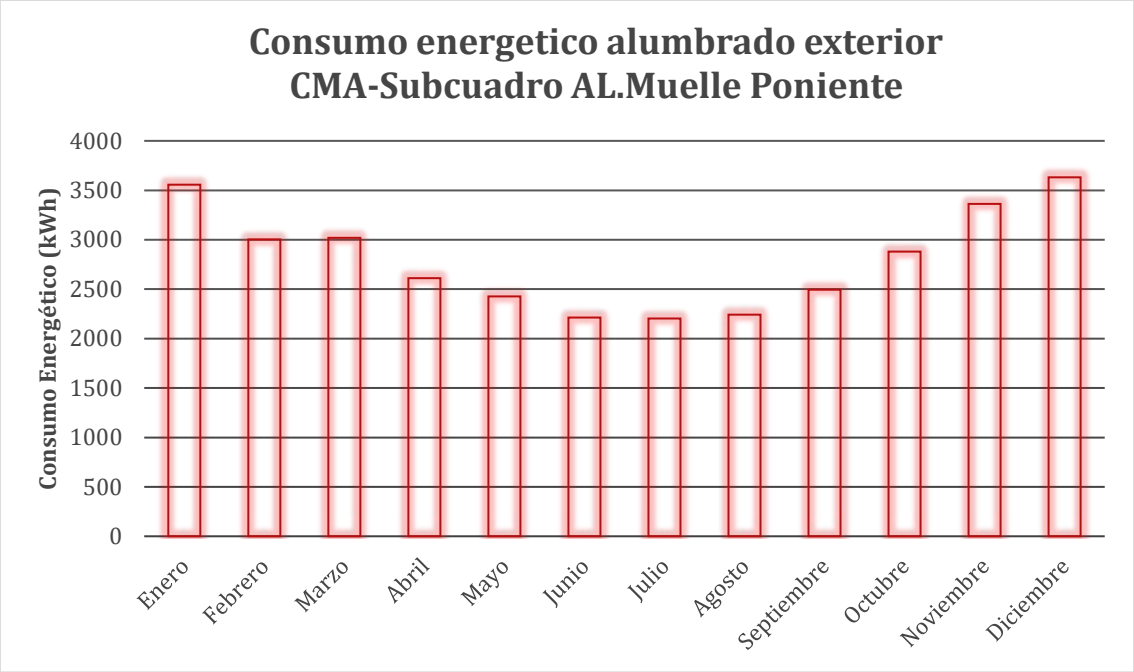
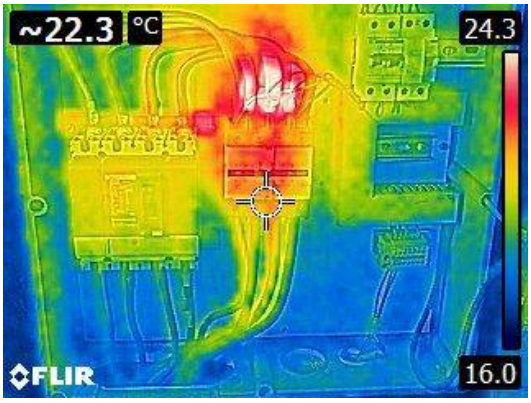



*Figura 101 – Perfil consumo energético anual previsto de alumbrado exterior*

### 2.12.4. Mediciones termográficas

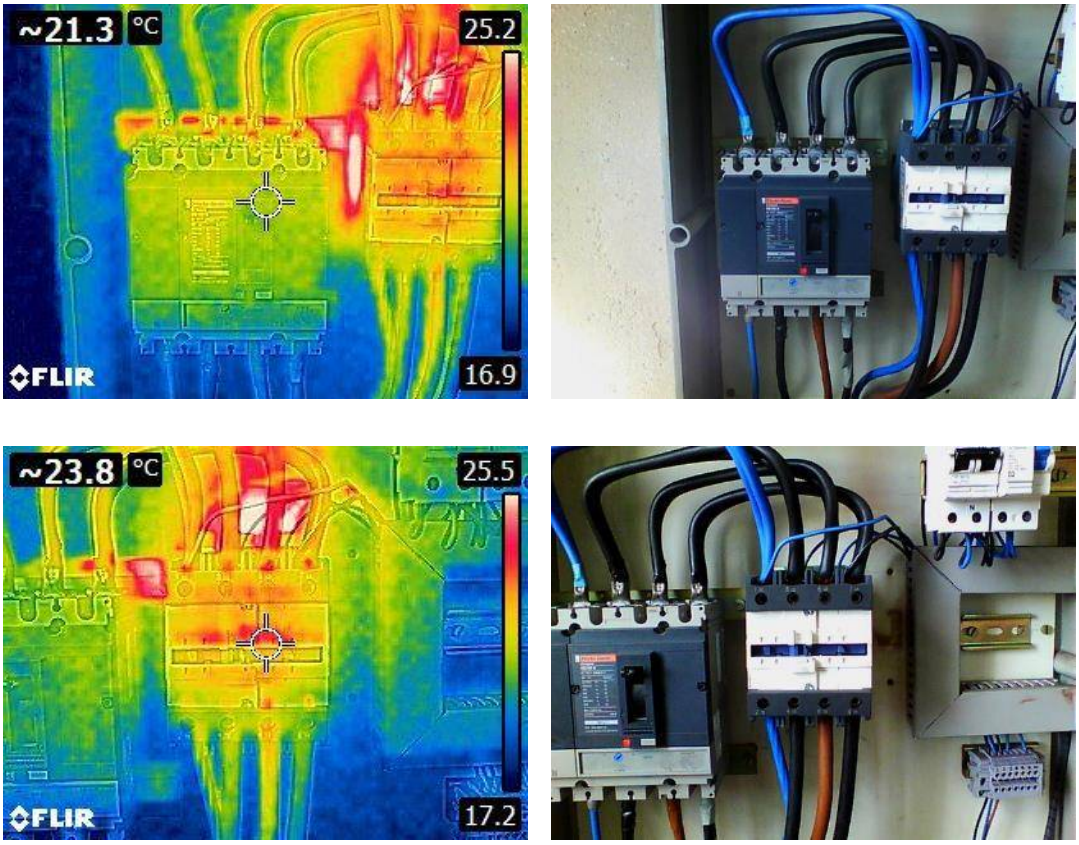
Además se han llevado a cabo mediciones termográficas en el centro de mando, obteniéndose los siguientes resultados visuales:








COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO




*Figuras 102 – Mediciones termográficas*

Observando las imágenes termográficas en general no se han detectado anomalías significativas en el cuadro ya que las temperaturas alcanzadas por el centro de mando en funcionamiento no superan los 30º C. En las imágenes se puede ver los elementos del cuadro que entran en funcionamiento cuando la instalación de alumbrado exterior entra en carga.

De todos modos se aconseja una periódica revisión y comprobación del estado de apretado de los bornes, para evitar sobrecalentamientos puntuales de cableado y elementos.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
271 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.12.5. Cumplimiento de normativa.

### *2.10.5.2 Estado general del cuadro – Cumplimiento de REBT*

*Tabla 153 – Cumplimiento normativa centro de mando*



- **Accesibilidad:** Cumple.
- **Toma a tierra:** No Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección. No se observan deficiencias.
- **Contador:** -
- **Sistema de reducción:** No existe sistema de reducción.

*Tabla 154 – Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | **Cumple** |
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
272 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br><br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar.<br><br>No consta presencia de un dispositivo de protección contra sobretensiones. | **No Cumple** |
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **No Procede** |
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m) | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
273 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324 | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2 | | **Cumple** |
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br><br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | | **Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
274 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 2.12.6. Análisis subcuadro protección luminarias

Como se indicaba, procede la presencia de un subcuadro de protección de luminarias para cada punto de luz del cuadro; cada luminarias presenta su circuito independiente. La nomenclatura y ubicación de estos subcuadros se indica a continuación:




*Figura 103 – Localización subcuadros de protección*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
275 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.12.6.1. Cumplimiento de normativa – CM – Sub alumbrado Torre 4.

### *2.12.6.1.1. Estado general del cuadro - cumplimiento del REBT*

*Tabla 155 – Cumplimiento normativa centro de mando*



- **Accesibilidad:** Cumple.
- **Toma a tierra:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección. No se observan deficiencias.
- **Contador:** -
- **Sistema de reducción:** No existe sistema de reducción.

Tabla 156 – Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | **Cumple** |
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
276 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br><br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar.<br><br>No consta presencia de un dispositivo de protección contra sobretensiones.<br><br>Faltan interruptores diferenciales en los circuitos. | **No Cumple** |
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **Cumple** |
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m) | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
277 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324 | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2 | | **Cumple** |
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br><br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | | **Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
278 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO



- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple.
- **Estado luminarias:** Regular, (2 luminarias no encienden).

Tabla 157 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 2.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | Cumple |
| 2.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | Cumple |
| 2.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | Se encuentran conexiones a una altura inferior a 0,3 m, se encuentran conexiones en las arquetas. | Cumple |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
279 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | | **Cumple** |
| 2.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 2.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |
| 2.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
280 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |
| 2.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
281 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.12.6.2. Cumplimiento de normativa – CM – Sub alumbrado Torre 5.

### *2.12.6.2.1. Estado general del cuadro - cumplimiento del REBT*

*Tabla 158 – Cumplimiento normativa centro de mando*



- **Accesibilidad:** Cumple
- **Toma a tierra:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección. No se observan deficiencias.
- **Contador:** -
- **Sistema de reducción:** No existe sistema de reducción.

Tabla 159 – Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | **Cumple** |
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
282 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br><br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar.<br><br>No consta presencia de un dispositivo de protección contra sobretensiones.<br><br>Faltan interruptores diferenciales en los circuitos. | **No Cumple** |
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **Cumple** |
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m) | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
283 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324 | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2 | | **No Cumple** |
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br><br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | | **Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
284 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO



- **Equipos:** Cumple
- **Cableado:** Cumple
- **Estado luminarias:** Mal, (4 luminarias no encienden)

*Tabla 160 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 2.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | Cumple |
| 2.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | Cumple |
| 2.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | Se encuentran conexiones a una altura inferior a 0,3 m, se encuentran conexiones en las arquetas. | Cumple |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
285 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | | **Cumple** |
| 2.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 2.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |
| 2.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
286 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |
| 2.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
287 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.12.6.3. Cumplimiento de normativa – CM – Sub alumbrado Torre 6.

### *2.12.6.3.1. Estado general del cuadro - cumplimiento del REBT*

*Tabla 161 – Cumplimiento normativa centro de mando*



- **Accesibilidad:** Cumple.
- **Toma a tierra:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección. No se observan deficiencias.
- **Contador:** -
- **Sistema de reducción:** No existe sistema de reducción.

*Tabla 162 – Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | **Cumple** |
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
288 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br><br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar.<br><br>No consta presencia de un dispositivo de protección contra sobretensiones.<br><br>Faltan interruptores diferenciales en los circuitos. | **No Cumple** |
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **Cumple** |
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m) | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
289 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324 | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2 | | **Cumple** |
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br><br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | | **Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
290 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO



- **Equipos:** Cumple
- **Cableado:** Cumple
- **Estado luminarias:** Mal, (3 luminarias no encienden)

*Tabla 163 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 2.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | **Cumple** |
| 2.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | Se encuentran conexiones a una altura inferior a 0,3 m, se encuentran conexiones en las arquetas. | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
291 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | | **Cumple** |
| 2.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 2.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |
| 2.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
292 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |
| 2.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
293 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.12.6.4. Cumplimiento de normativa – CM – Sub alumbrado Torre 7.

### *2.12.6.4.1. Estado general del cuadro - cumplimiento del REBT*

*Tabla 164 – Cumplimiento normativa centro de mando*



- **Accesibilidad:** Cumple
- **Toma a tierra:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección. No se observan deficiencias.
- **Contador:** -
- **Sistema de reducción:** No existe sistema de reducción.

*Tabla 165 – Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | **Cumple** |
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br><br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar.<br><br>No consta presencia de un dispositivo de protección contra sobretensiones.<br><br>Faltan interruptores diferenciales en los circuitos. | **No Cumple** |
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **Cumple** |
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m) | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
295 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324 | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2 | No dispone de sistemas de protección de maniobra | **No Cumple** |
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br><br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | | **Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
296 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO



- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple.
- **Estado luminarias:** Bien.

*Tabla 166 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 2.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | **Cumple** |
| 2.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | Se encuentran conexiones a una altura inferior a 0,3 m, se encuentran conexiones en las arquetas. | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
297 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | | **Cumple** |
| 2.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 2.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |
| 2.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
298 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |
| 2.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
299 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 2.12.7. Calificación energética

En este apartado se analiza de forma independiente cada una de las zonas alimentadas por el centro de mando CMA-Sub.Al.Muelle Poniente, así como los parámetros generales de la instalación.

Los datos de clasificación de vía, clase de alumbrado, tipo de actividad, iluminancia media, uniformidad, etc. se especifican a continuación. A partir de los mismos se obtiene la clasificación energética y se determina si cumple o no la normativa de referencia dependiendo de la zona.

En el caso del centro de mando CMA-Sub.Al.Muelle Poniente, hay tres zonas analizadas, relativas al muelle de poniente y la zona de acopio.

A continuación se especifica la calificación y demás parámetros analizados para la zona objeto de estudio.

*Tabla 167– Cumplimiento del RD1890 – UNE-EN 12464-2*

| Zona analizada | Clasificación de vía | Clase de alumbrado (RD1890/2008) | Tipo de área/actividad (UNE-EN 12464-2) | Iluminancia/Luminancia media (lux – cd/m2) | Uniformidad media | Uniformidad general | Eficiencia energética | Calificación energética | Cumplimento Normativa Vigente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Muelle de poniente** | - | - | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 1,00 | 0,01 | 0,01 | - | - | NO |
| **Parking/Zona acopio 1** | - | - | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 8,50 | 0,31 | 0,06 | 10,82 | A | NO |
| **Parking/Zona acopio 2** | - | - | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 24,93 | 0,04 | 0,01 | 87,29 | A | NO |



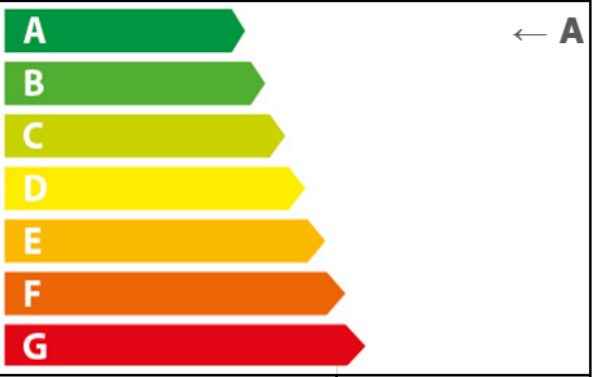
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
300 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación del CMA-Sub.Al.Muelle Poniente

*Tabla 168 – Calificación energética CMA-Subcuadro Al.Muelle Poniente*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL CENTRO DE MANDO<br>CMA-Subcuadro Al.Muelle Poniente | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 13 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,14 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,03 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 37 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 3,81 |
| **ICE** | 0,26 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Centro de Mando |
| Ubicación | Carrer Moll Comercial |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 36.266 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 13.963 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 3,81 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 13 |
| Uniformidad (%) | 3 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** No
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si



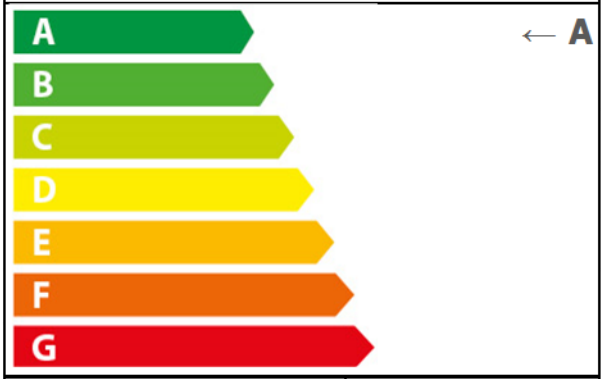
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
301 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación por zona del CMA-Sub.Al.Muelle Poniente

*Tabla 169 – Calificación energética por zona CMA-Subcuadro Al.Muelle Poniente*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL PARKING/ZONA ACOPIO | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 17 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,22 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,05 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 34 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 2,89 |
| **ICE** | 0,35 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CM AL. Muelle Poniente |
| Ubicación | PARKING/ZONA ACOPIO |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 36.266 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 13.963 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 2,89 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 17 |
| Uniformidad (%) | 5 |

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** No
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** Si



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Análisis del flujo luminoso del CMA-Subcuadro Al.Muelle Poniente




*Figura 104– Mediciones lumínicas muelle poniente*

Como se puede observar en el recuadro de la figura, la medición lumínica recogida en la explanada del muelle de poniente, presenta valores diferentes, contrastan zonas con niveles medios, con otras con niveles nulos o casi, las dársenas no presentan flujo luminoso.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
303 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.13. Centro de mando CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera

### 2.13.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida.

El centro de mando se encuentra ubicado en el Carrer de Moll Comercial, junto a otros centros de mando, en un pequeño edificio, cerca de las oficinas de Cepsa, en el interior de las instalaciones portuarias. Regula el encendido y apagado de 3 puntos de luz, formados por 18 luminarias, distribuidas en un circuito, correspondientes a la alineación del muelle de ribera.

Como indicado anteriormente, en este centro de mando, procede la presencia de 4 subcuadros de protección de luminarias, uno para cada punto de luz.




*Figura 105 – Imágenes generales de centro de mando*


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 51 – Ficha general del centro de mando*

| DATOS GENERALES DEL CENTRO DE MANDO | | | |
|---|---|---|---|
| NOMBRE CENTRO MANDO | **CMA-SUBCUADRO AL. MUELLE RIBERA** | BARRIO | |
| DIRECCIÓN | **Carrer del Moll Comercial** | | |
| Nº PUNTOS DE LUZ | **3** | Nº CIRCUITOS | **1** |
| POTENCIA CONTRATADA, kW | | POTENCIA INST EN LÁMP, kW | **8,64** |

| ACOMETIDA ELÉCTRICA | | | |
|---|---|---|---|
| MONTAJE | Subterránea | Sección (mm2) | |
| MATERIAL | Cobre | Pmáx admisible, kW | |

| CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| SITUACIÓN | Alojada en cuadro | | |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP 55 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) | 100 |

| IDENTIFICACIÓN DE SUMINISTROS | | | |
|---|---|---|---|
| Nº CONT ACTIVA / REACTIVA | | IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO | |
| CUPS | | | |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE LA COMPAÑÍA | | | |
|---|---|---|---|
| TIPO CONTADOR | ACTIVA | INTENSIDAD CONTADOR | |
| | | TENSIÓN CONTADOR | |
| | | RELACIÓN LECTURA | |
| | MAXIMETRO / ICP | INTENSIDAD ICP (A) | |

| CUADRO DE PROTECCIÓN | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DIMENSIONES | Alto 0,5 | Ancho 0,4 | Fondo 0,2 | | |
| MATERIAL | Aislante | | | | |
| UBICACIÓN | Interior | | MONTAJE | Pared | |
| ENCENDIDO MANUAL | Sí | | MÓDULOS COMPAÑÍA | Separados | |
| PUESTA A TIERRA | EXISTE | No | Sección (mm2) | | |
| | TIPO | | | | |

| MANIOBRA Y REGULACIÓN | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ESTABILIZADOR-REGULADOR DE TENSIÓN EN CABECERA | MARCA/MODELO | | | | |
| | FUNCIONAMIENTO | BIEN | MAL | | |
| | POTENCIA(kVA/kW) | | | TIPO ENCENDIDO | CÉLULA FOTOELÉCTRICA: X |
| **NO EXISTE** | TENSIÓN(V) | | | | RELOJ ANALÓGICO/DIGITAL: |
| | | | | | PROG. ASTRONÓMICO: |
| | | | | | OTRO: |
| DOBLE NIVEL EN PUNTOS LUZ | Existe | No | | DOBLE CIRCUITO EN PUNTOS LUZ | No |
| | Tipo | | | | |

| PROTECCIONES GENERALES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| INT. DIFERENCIAL GENERAL | EXISTE | Si | | TENSION (V) | **400** |
| | Nº POLOS | **4** | | SENSIBILIDAD (mA) | **300** |
| | INTENSIDAD (A) | **40** | | | |
| | REARMABLE | | No | | |
| INT. MAGNETOTERMICO GENERAL | EXISTE | Si | | TENSION (V) | **400** |
| | Nº POLOS | **4** | | | |
| | INTENSIDAD (A) | **40** | | | |

| VERIFICACIÓN DE NORMATIVA | | | |
|---|---|---|---|
| ELEMENTOS BIEN FIJADOS | Sí | CABLEADO DESORDENADO | No |
| CUADRO ROTULADO | Bien | IDENTIFICACIÓN CIRCUITOS | Bien |
| HAY DIFERENCIAL EN ACOMETIDA GENERAL | Sí | DIF ES DE CORTE OMNIPOLAR | Sí |
| LIMPIEZA INTERIOR DEL CUADRO | Bien | ESTADO EXTERIOR CUADRO | Bien |
| ACCESIBILIDAD A ELEMENTOS DEL CUADRO | Bien | ALTURA MÁXIMA DEL CUADRO | Bien |
| HAY CONEXIONES POR RETORCIMIENTO | No | HAY CONECTORES DESNUDOS | No |
| PUESTA A TIERRA DEL CUADRO | No | DISPONE DE I.C.P./MAXÍMETRO | Sí |
| CABLEADO CIRCUITOS MINIMO (4 aereo y 6 subt) | Bien | PROTECCIONES GENERALES | Bien |
| CERRADURA ESTÁ NORMALIZADA | Sí | CIERRES EN BUEN ESTADO | Sí |

| | |
|---|---|
| COMENTARIOS | **Se trata de un subcuadro que alimenta a los subcuadros Torre 1, Torre 2 y Torre 3.** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
305 BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

| PROTECCIONES DE LOS CIRCUITOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITOS DE ALUMBRADO | NUMERO | CIR 1 | CIR 2 | CIR 3 | CIR 4 | CIR 5 | CIR 6 |
| | FASES | | | | | | |
| CONTACTOR | EXISTE | | | | | | |
| | TIPO | | | | | | |
| INT. DIFERENCIAL CIRCUITOS | EXISTE | | | | | | |
| | Nº POLOS | | | | | | |
| | INTENSIDAD (A) | | | | | | |
| | TENSION (V) | | | | | | |
| | SENSIBILIDAD (mA) | | | | | | |
| INT. MAGNETOTERMICO CIRCUITOS | EXISTE | | | | | | |
| | Nº POLOS | | | | | | |
| | INTENSIDAD (A) | | | | | | |
| LINEAS | Sección (mm2) | | | | | | |
| | MONTAJE | | | | | | |
| | | | | | | | |

| MEDICIONES | | |
|---|---|---|
| CUADRO | | **CUADRO** |
| INTENSIDAD (A) sin reducción | FASE R | **5,28** |
| | FASE S | **10,46** |
| | FASE T | **5,42** |
| | FASE N | |
| TENSIÓN (V) sin reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ sin reducción | MEDIO | |
| INTENSIDAD (A) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| TENSIÓN (V) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ con reducción | MEDIO | |

| OTROS CONSUMOS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITO INDEPENDIENTE | **SI / NO** | **CIR 1** | **CIR 2** | **CIR 3** | **COMENTARIOS:** |
| INTENSIDAD (A) | FASE R | **5,28** | | | |
| | FASE S | **10,46** | | | |
| | FASE T | **5,42** | | | |
| TENSIÓN (V) | FASE R | | | | |
| | FASE S | | | | |
| | FASE T | | | | |

| TIPOS DE CALLE | |
|---|---|
| IDENTIFICACION LETRA | OBSERVACIONES |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**COMENTARIOS**

| Clasificación | Tipo de vía | Velocidad del tráfico rodado (km/h) |
|---|---|---|
| A | de alta velocidad | $v > 60$ |
| B | de moderada velocidad | $30 < v \leq 60$ |
| C | carriles bici | -- |
| D | de baja velocidad | $5 < v \leq 30$ |
| E | vías peatonales | $v \leq 5$ |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
306 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.13.2. Ubicación y características de los puntos de luz.

Las principales características de los diferentes puntos de luz se especifican a continuación:

*Tabla 171– Características puntos de luz centro de mando CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera*

| CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera | CIRCUITO | ZONA | LÁMPARA | POTENCIA (W) | SOPORTE | LUMINARIA | EQ. AUXILIAR | UD | P.TOTAL (W) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CIR 1 | Explanada muelle de ribera | Vapor Sodio Alta Presión | 400 | Columna | Proyector | Electromag. | 16 | 7680 |
| | CIR 1 | Explanada muelle de ribera | Halogenuro Metálico | 400 | Columna | Proyector | Electromag. | 2 | 960 |
| | | | | | | | | **18** | **8640** |

A continuación, se presentan cada uno de los puntos de luz distribuidos por tipología de lámpara, además de fotografías características de cada uno de los puntos de luz:




*Figura 106 – Ubicación puntos de luz*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
307 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO






*Figura 107 – Columnas con proyectores y brazos de varias potencias*

### 2.13.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando

Los consumos energéticos asociados al centro de mando analizado se especifican a continuación.

El estudio de la facturación real y de los consumos, se ha englobado en el apartado ya analizado, del centro de mando CMA-General Muelle, ya que en este se incluye el módulo de medida general de las instalaciones portuarias.

*Tabla 172 – Resumen parámetros de contratación eléctrica, consumo y coste energético*

| CM | Consumo anual (kWh/año) | Total Pot. Instalada Alumbrado (kW) | Coste anual estimado (€/año) |
|---|---|---|---|
| **CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera** | 37.869 | 8,64 | 5.995,55 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
308 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

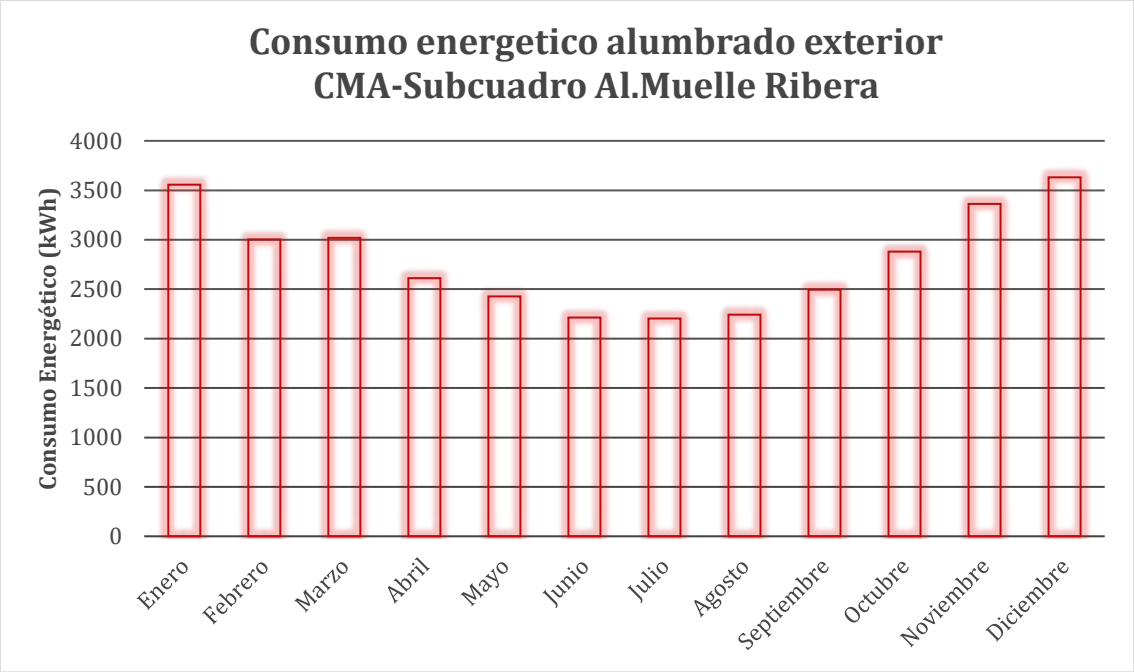
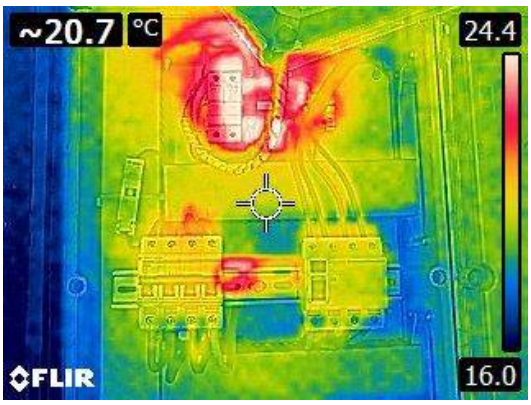
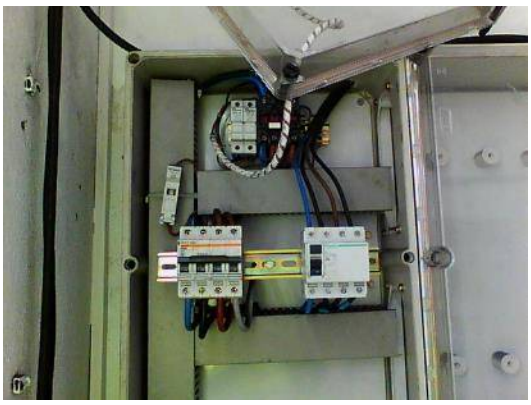



*Figura 108 – Perfil consumo energético anual previsto de alumbrado exterior*

### 2.13.4. Mediciones termográficas

Además se han llevado a cabo mediciones termográficas en el centro de mando, obteniéndose los siguientes resultados visuales:

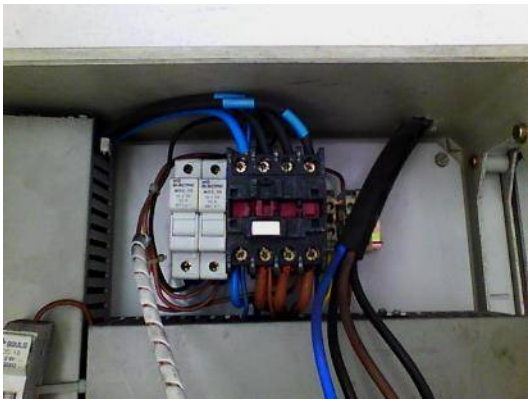




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
309 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO



*Figuras 109 – Mediciones termográficas*

Observando las imágenes termográficas en general no se han detectado anomalías significativas en el cuadro ya que las temperaturas alcanzadas por el centro de mando en funcionamiento no superan los 30º C. En las imágenes se puede ver los elementos del cuadro que entran en funcionamiento cuando la instalación de alumbrado exterior entra en carga.

Se observa una mayor acumulación de calor en el contactor.

De todos modos se aconseja una periódica revisión y comprobación del estado de apretado de los bornes, para evitar sobrecalentamientos puntuales de cableado y elementos.

## 2.13.5. Cumplimiento de normativa.

### *2.13.5.1. Estado general del cuadro – Cumplimiento de REBT*

*Tabla 173 – Cumplimiento normativa centro de mando*




- **Accesibilidad:** Cumple.
- **Toma a tierra:** No Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección, enterrada 6 mm$^2$. No se observan deficiencias.
- **Contador: -**
- **Sistema de reducción:** No existe sistema de reducción.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
310 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 174 – Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | **Cumple** |
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | **Cumple** |
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar.<br><br>No consta presencia de un dispositivo de protección contra sobretensiones. | **No Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
311 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **No Cumple** |
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m) | | **No Cumple** |
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324 | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2 | No dispone de sistemas de protección de maniobra | **No Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
312 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br><br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | | **Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
313 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 2.13.6. Análisis subcuadro protección luminarias

Como se indicaba, procede la presencia de un subcuadro de protección de luminarias para cada punto de luz del cuadro; cada luminarias presenta su circuito independiente. La nomenclatura y ubicación de estos subcuadros se indica a continuación:




*Figura 110 – Localización subcuadros de protección*


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.13.6.1. Cumplimiento de normativa – CM – Sub alumbrado Torre 1.

### *2.13.6.1.1. Estado general del cuadro - cumplimiento del REBT*

*Tabla 175 – Cumplimiento normativa centro de mando*



- **Accesibilidad:** Cumple
- **Toma a tierra:** No cumple
- **Cableado:** Cumple sección. No se observan deficiencias
- **Contador:** -
- **Sistema de reducción:** No existe sistema de reducción

*Tabla 176 – Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | **Cumple** |
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
315 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br><br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar.<br><br>No consta presencia de un dispositivo de protección contra sobretensiones.<br><br>Faltan interruptores diferenciales en los circuitos. | **No Cumple** |
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **Cumple** |
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m) | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
316 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324 | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2 | No dispone de sistemas de protección de maniobra | **No Cumple** |
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br><br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | | **Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
317 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO





- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple.
- **Estado luminarias:** Bien.

*Tabla 177 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 2.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | **Cumple** |
| 2.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | Se encuentran conexiones a una altura inferior a 0,3 m, se encuentran conexiones en las arquetas. | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
318 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | | **Cumple** |
| 2.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 2.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |
| 2.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
319 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |
| 2.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
320 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.13.6.2. Cumplimiento de normativa – CM – Sub alumbrado Torre 2.

### *2.13.6.2.1. Estado general del cuadro - cumplimiento del REBT*

*Tabla 178 – Cumplimiento normativa centro de mando*



- **Accesibilidad:** Cumple.
- **Toma a tierra:** No cumple.
- **Cableado:** Cumple sección. No se observan deficiencias.
- **Contador:** -
- **Sistema de reducción:** No existe sistema de reducción.

*Tabla 179 – Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | **Cumple** |
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
321 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br><br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar.<br><br>No consta presencia de un dispositivo de protección contra sobretensiones.<br><br>Faltan interruptores diferenciales en los circuitos. | **No Cumple** |
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **Cumple** |
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m) | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
322 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324 | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2 | No dispone de sistemas de protección de maniobra | **No Cumple** |
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br><br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | | **Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
323 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO





- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple.
- **Estado luminarias:** Bien.

*Tabla 180 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 2.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | Cumple |
| 2.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | Cumple |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | Se encuentran conexiones a una altura inferior a 0,3 m, se encuentran conexiones en las arquetas. | **Cumple** |
| 2.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | | **Cumple** |
| 2.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 2.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
325 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |
| 2.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |
| 2.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
326 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.13.6.3. Cumplimiento de normativa – CM – Sub alumbrado Torre 3.

### *2.13.6.3.1. Estado general del cuadro - cumplimiento del REBT*

*Tabla 181 – Cumplimiento normativa centro de mando*



- **Accesibilidad:** Cumple
- **Toma a tierra:** No cumple
- **Cableado:** Cumple sección. No se observan deficiencias
- **Contador:** -
- **Sistema de reducción:** No existe sistema de reducción

*Tabla 182 – Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | Cumple |
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | Cumple |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
327 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br><br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar.<br><br>No consta presencia de un dispositivo de protección contra sobretensiones.<br><br>Faltan interruptores diferenciales en los circuitos. | **No Cumple** |
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **Cumple** |
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m) | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
328 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324 | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2 | No dispone de sistemas de protección de maniobra | **No Cumple** |
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br><br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | | **Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
329 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO




- **Equipos:** Cumple.
- **Cableado:** Cumple.
- **Estado luminarias:** Bien, (1 luminaria no enciende).

*Tabla 183 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 2.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | **Cumple** |
| 2.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | Se encuentran conexiones a una altura inferior a 0,3 m, se encuentran conexiones en las arquetas. | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
330 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | | **Cumple** |
| 2.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 2.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |
| 2.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
331 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |
| 2.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |

### 2.13.7. Calificación energética

En este apartado se analiza de forma independiente cada una de las zonas alimentadas por el centro de mando CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera, así como los parámetros generales de la instalación.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
332 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Los datos de clasificación de vía, clase de alumbrado, tipo de actividad, iluminancia media, uniformidad, etc. se especifican a continuación. A partir de los mismos se obtiene la clasificación energética y se determina si cumple o no la normativa de referencia dependiendo de la zona.

En el caso del centro de mando CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera, hay dos zonas analizadas relativas a la zona de espera de vehículos y la explanada.

A continuación se especifica la calificación y demás parámetros analizados para la zona objeto de estudio.

*Tabla 184– Cumplimiento del RD1890 – UNE-EN 12464-2*

| Zona analizada | Clasificación de vía | Clase de alumbrado (RD1890/2008) | Tipo de área/actividad (UNE-EN 12464-2) | Iluminancia/Luminancia media (lux – cd/m2) | Uniformidad media | Uniformidad general | Eficiencia energética | Calificación energética | Cumplimento Normativa Vigente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Zona de espera/embarque de vehículos** | - | - | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 11,43 | 0,69 | 0,48 | 2,23 | F | NO |
| **Explanada tráfico medio/pesado** | - | - | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 1,33 | 0,08 | 0,02 | 0,67 | G | NO |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
333 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación del CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera

*Tabla 5285 – Calificación energética CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL CENTRO DE MANDO<br>CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 11 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,69 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,48 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 2 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 0,25 |
| **ICE** | 4,02 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **F** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Centro de Mando |
| Ubicación | Carrer Moll Comercial |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 24.178 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 9.308 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 0,25 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 11 |
| Uniformidad (%) | 48 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | No cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | No |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | Si |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | No |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
334 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación por zona del CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera

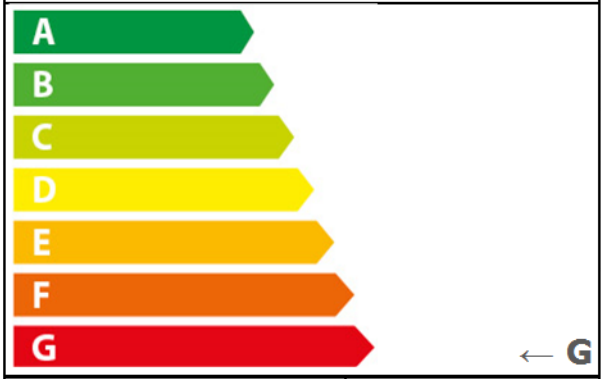
*Tabla 186 – Calificación energética por zona CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera*

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUELLE DE RIBERA**

**ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iluminancia media (Em)** | 6 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,15 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,08 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 1 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 0,14 |
| **ICE** | 7,38 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **G** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CM AL. Muelle Ribera |
| Ubicación | MUELLE DE RIBERA |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 36.266 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 13.963 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 0,14 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 6 |
| Uniformidad (%) | 8 |

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | No cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | No |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | No |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | No |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
335 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Análisis del flujo luminoso del CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera




*Figura 111– Mediciones lumínicas zona acopio muelle ribera.*

Como se puede observar en el recuadro de la figura, la medición lumínica recogida en las proximidades de la zona de acopio del muelle de ribera, presenta valores casi nulo en proximidad de la dársena y valores más altos, con picos en proximidad de los puntos de luz.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
336 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.14. Centro de mando CMA-Subcuadro Muelle Comercial

### 2.14.1. Datos generales del centro de mando y del módulo de medida.

El centro de mando se encuentra ubicado en el Carrer de Moll Comercial, junto a otros centros de mando, en un pequeño edificio, cerca de las oficinas de Cepsa, en el interior de las instalaciones portuarias. Regula el encendido y apagado de 6 puntos de luz, formados por 23 luminarias, distribuidas en un circuito, correspondientes al vial de acceso Carrer del Moll Comercial.

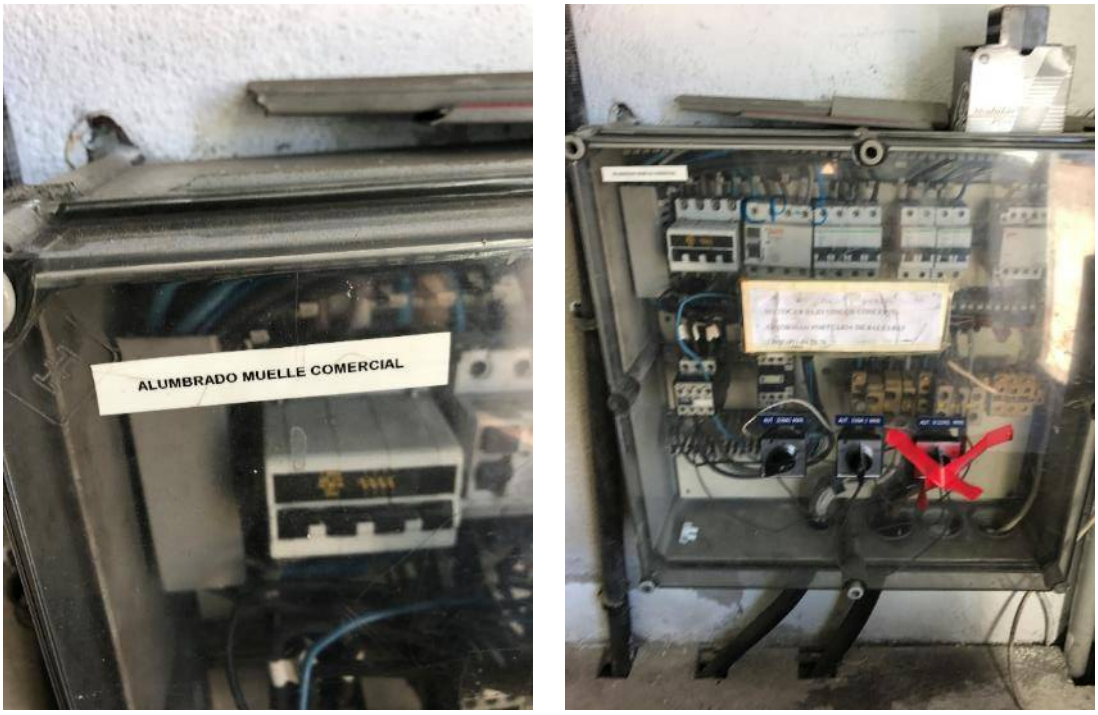



*Figura 112 – Imágenes generales de centro de mando*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
337 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 187 – Ficha general del centro de mando*

| DATOS GENERALES DEL CENTRO DE MANDO | | | |
|---|---|---|---|
| NOMBRE CENTRO MANDO | **CMA-SUBCUADRO AL. MUELLE COMERCIAL** | BARRIO | |
| DIRECCIÓN | **Carrer del Moll Comercial** | | |
| Nº PUNTOS DE LUZ | **6** | Nº CIRCUITOS | **1** |
| POTENCIA CONTRATADA, kW | | POTENCIA INST EN LÁMP, kW | **9,92** |

| ACOMETIDA ELÉCTRICA | | | |
|---|---|---|---|
| MONTAJE | Subterránea | Sección (mm2) | |
| MATERIAL | Cobre | Pmáx admisible, kW | |

| CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| SITUACIÓN | Alojada en cuadro | | |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP 55 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) | - |

| IDENTIFICACIÓN DE SUMINISTROS | | | |
|---|---|---|---|
| Nº CONT ACTIVA / REACTIVA | | IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO | |
| CUPS | | | |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE LA COMPAÑÍA | | | |
|---|---|---|---|
| TIPO CONTADOR | ACTIVA | INTENSIDAD CONTADOR | |
| | | TENSIÓN CONTADOR | |
| | | RELACIÓN LECTURA | |
| | MAXIMETRO / ICP | INTENSIDAD ICP (A) | |

| CUADRO DE PROTECCIÓN | | | | |
|---|---|---|---|---|
| DIMENSIONES | Alto 0,5 | Ancho 0,5 | Fondo 0,2 | |
| MATERIAL | Aislante | | | |
| UBICACIÓN | Interior | | MONTAJE | Pared |
| ENCENDIDO MANUAL | Sí | | MÓDULOS COMPAÑÍA | Separados |
| PUESTA A TIERRA | EXISTE | No | Sección (mm2) | |
| | TIPO | | | |

| MANIOBRA Y REGULACIÓN | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ESTABILIZADOR-REGULADOR DE TENSIÓN EN CABECERA | MARCA/MODELO | | | | |
| | FUNCIONAMIENTO | BIEN | MAL | | |
| | POTENCIA(kVA/kW) | | | TIPO ENCENDIDO | CÉLULA FOTOELÉCTRICA: X |
| **NO EXISTE** | TENSIÓN(V) | | | | RELOJ ANALÓGICO/DIGITAL: |
| | | | | | PROG. ASTRONÓMICO: |
| | | | | | OTRO: |
| DOBLE NIVEL EN PUNTOS LUZ | Existe | No | | DOBLE CIRCUITO EN PUNTOS LUZ | No |
| | Tipo | | | | |

| PROTECCIONES GENERALES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| INT. DIFERENCIAL GENERAL | EXISTE | Si | No | TENSION (V) | **400** |
| | Nº POLOS | | | SENSIBILIDAD (mA) | **300** |
| | INTENSIDAD (A) | | | | |
| | REARMABLE | Si | No | | |
| INT. MAGNETOTERMICO GENERAL | EXISTE | Si | | TENSION (V) | **400** |
| | Nº POLOS | **4** | | | |
| | INTENSIDAD (A) | **40** | | | |

| VERIFICACIÓN DE NORMATIVA | | | |
|---|---|---|---|
| ELEMENTOS BIEN FIJADOS | Sí | CABLEADO DESORDENADO | No |
| CUADRO ROTULADO | Bien | IDENTIFICACIÓN CIRCUITOS | Bien |
| HAY DIFERENCIAL EN ACOMETIDA GENERAL | Sí | DIF ES DE CORTE OMNIPOLAR | Sí |
| LIMPIEZA INTERIOR DEL CUADRO | Bien | ESTADO EXTERIOR CUADRO | Bien |
| ACCESIBILIDAD A ELEMENTOS DEL CUADRO | Bien | ALTURA MÁXIMA DEL CUADRO | Bien |
| HAY CONEXIONES POR RETORCIMIENTO | No | HAY CONECTORES DESNUDOS | No |
| PUESTA A TIERRA DEL CUADRO | No | DISPONE DE I.C.P./MAXÍMETRO | - |
| CABLEADO CIRCUITOS MINIMO (4 aereo y 6 subt) | Bien | PROTECCIONES GENERALES | Bien |
| CERRADURA ESTÁ NORMALIZADA | Sí | CIERRES EN BUEN ESTADO | Sí |

| | |
|---|---|
| COMENTARIOS | **Se trata de un subcuadro del cuadro general** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
338 BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

| PROTECCIONES DE LOS CIRCUITOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITOS DE ALUMBRADO | NUMERO | CIR 1 | CIR 2 | CIR 3 | CIR 4 | CIR 5 | CIR 6 |
| | FASES | **3** | | | | | |
| CONTACTOR | EXISTE | **SI** | | | | | |
| | TIPO | **Electromag.** | | | | | |
| INT. DIFERENCIAL CIRCUITOS | EXISTE | **NO** | | | | | |
| | Nº POLOS | | | | | | |
| | INTENSIDAD (A) | | | | | | |
| | TENSION (V) | | | | | | |
| | SENSIBILIDAD (mA) | | | | | | |
| INT. MAGNETOTERMICO CIRCUITOS | EXISTE | **SI** | | | | | |
| | Nº POLOS | **4** | | | | | |
| | INTENSIDAD (A) | **32** | | | | | |
| LINEAS | Sección (mm2) | **6** | | | | | |
| | MONTAJE | | | | | | |
| | | Subterránea | | | | | |

| MEDICIONES | | |
|---|---|---|
| CUADRO | | **CUADRO** |
| INTENSIDAD (A) sin reducción | FASE R | **4,26** |
| | FASE S | **13,77** |
| | FASE T | **9,75** |
| | FASE N | |
| TENSIÓN (V) sin reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ sin reducción | MEDIO | |
| INTENSIDAD (A) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| TENSIÓN (V) con reducción | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSφ con reducción | MEDIO | |

| OTROS CONSUMOS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITO INDEPENDIENTE | **SI / NO** | **CIR 1** | **CIR 2** | **CIR 3** | **COMENTARIOS:** |
| INTENSIDAD (A) | FASE R | **4,26** | | | |
| | FASE S | **13,77** | | | |
| | FASE T | **9,75** | | | |
| TENSIÓN (V) | FASE R | | | | |
| | FASE S | | | | |
| | FASE T | | | | |

| TIPOS DE CALLE | |
|---|---|
| IDENTIFICACION LETRA | OBSERVACIONES |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**COMENTARIOS**

| Clasificación | Tipo de vía | Velocidad del tráfico rodado (km/h) |
|---|---|---|
| A | de alta velocidad | $v > 60$ |
| B | de moderada velocidad | $30 < v \leq 60$ |
| C | carriles bici | -- |
| D | de baja velocidad | $5 < v \leq 30$ |
| E | vías peatonales | $v \leq 5$ |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
339 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 2.14.2. Ubicación y características de los puntos de luz.

Las principales características de los diferentes puntos de luz se especifican a continuación:

*Tabla 188– Características puntos de luz centro de mando CMA-Subcuadro Muelle Comercial*

| CMA-Subcuadro Muelle Comercial | CIRCUITO | ZONA | LÁMPARA | POTENCIA (W) | SOPORTE | LUMINARIA | EQ. AUXILIAR | UD | P.TOTAL (W) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CIR 1 | Vial instalaciones portuarias | LED | 192 | Columna | Proyector | Electrónico | 4 | 806,4 |
| | CIR 1 | Vial instalaciones portuarias | Vapor Sodio Alta Presión | 400 | Columna | Proyector | Electromag. | 18 | 8640 |
| | CIR 1 | Vial instalaciones portuarias | Halogenuro Metálico | 400 | Columna | Proyector | Electromag. | 1 | 480 |
| | | | | | | | | **23** | **9926,4** |

A continuación, se presentan cada uno de los puntos de luz distribuidos por tipología de lámpara, además de fotografías características de cada uno de los puntos de luz:




*Figura 113 – Ubicación puntos de luz*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
340 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO





*Figura 114 – Brazos y columnas de varias potencias*

### 2.14.3. Consumo energético y coste económico actual del centro de mando

Los consumos energéticos asociados al centro de mando analizado se especifican a continuación.

El estudio de la facturación real y de los consumos, se ha englobado en el apartado ya analizado, del centro de mando CMA-General Muelle, ya que en este se incluye el módulo de medida general de las instalaciones portuarias.

*Tabla 189 – Resumen parámetros de contratación eléctrica, consumo y coste energético*

| CM | Consumo anual (kWh/año) | Total Pot. Instalada Alumbrado (kW) | Coste anual estimado (€/año) |
|---|---|---|---|
| **CMA-Subcuadro Muelle Comercial** | 43.506 | 9,92 | 6.887,95 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
341 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

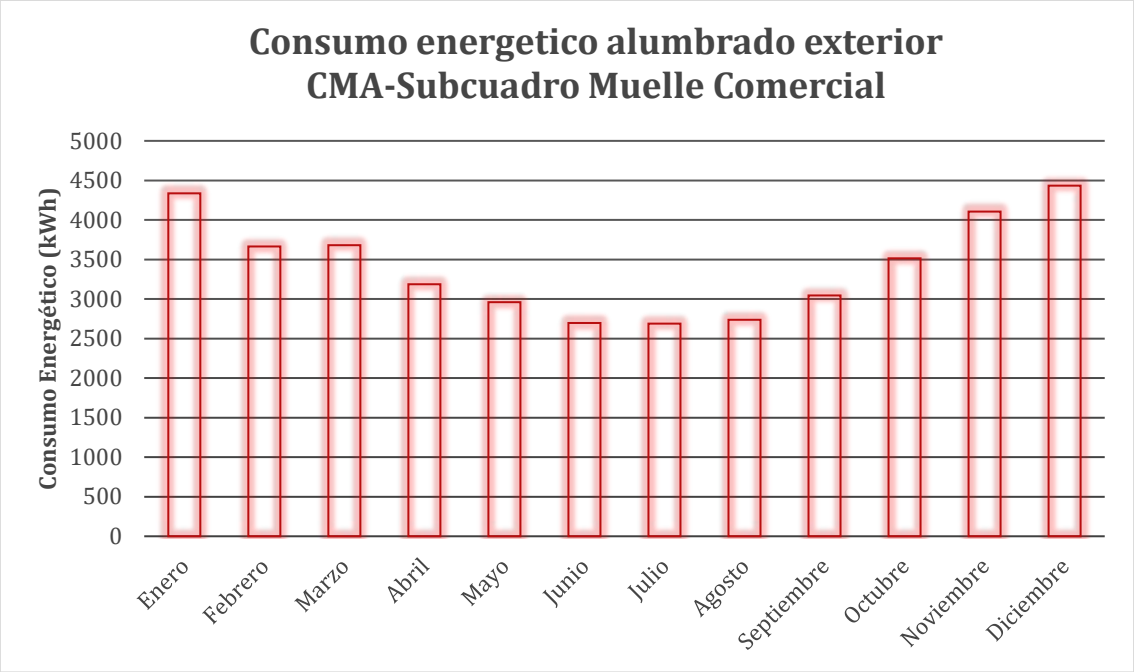
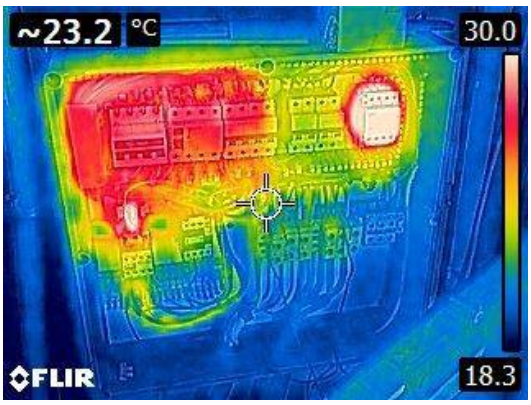
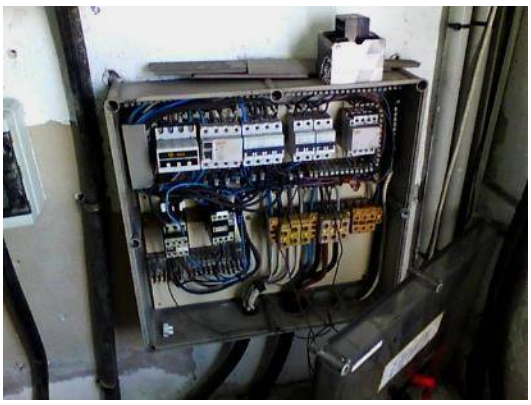



*Figura 115 – Perfil consumo energético anual previsto de alumbrado exterior*

### 2.14.4. Mediciones termográficas

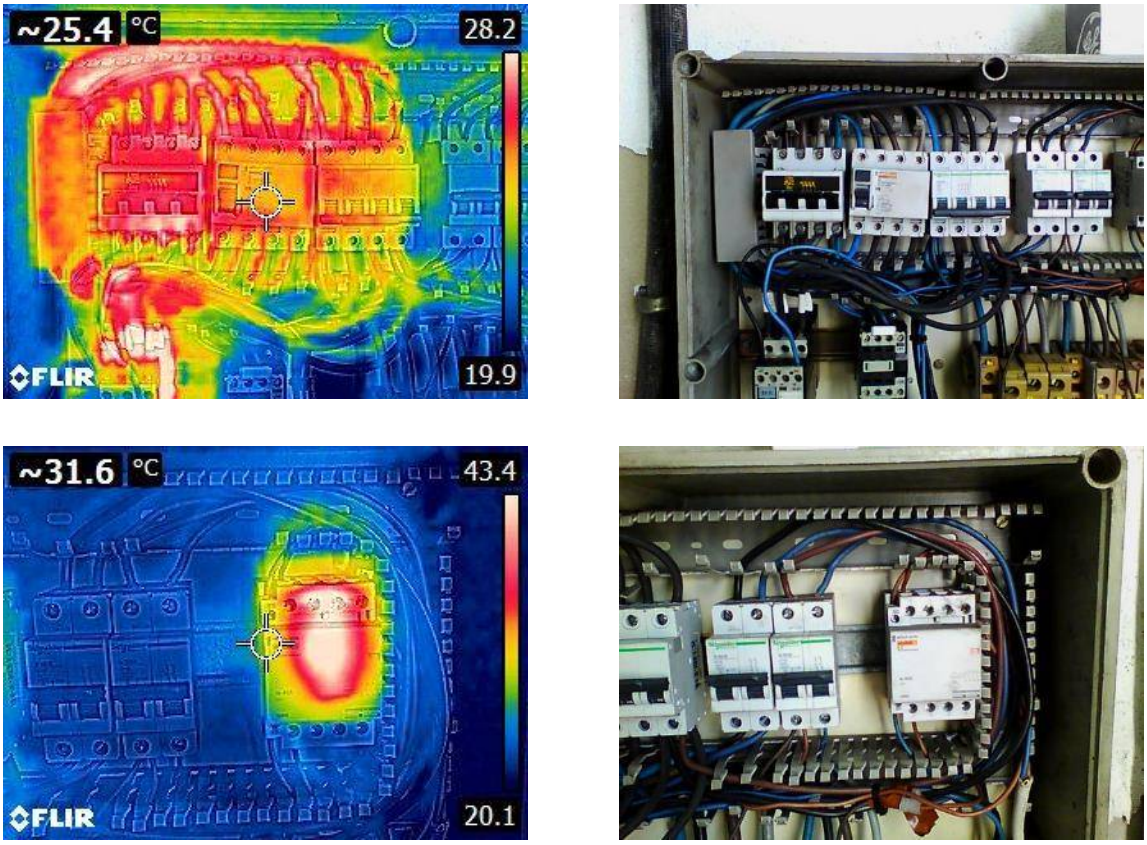
Además se han llevado a cabo mediciones termográficas en el centro de mando, obteniéndose los siguientes resultados visuales:





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO




*Figuras 116 – Mediciones termográficas*

Observando las imágenes termográficas no se han detectado anomalías significativas en el cuadro ya que las temperaturas alcanzadas por el centro de mando en funcionamiento no superan los 30º C. En las imágenes se puede ver los elementos del cuadro que entran en funcionamiento cuando la instalación de alumbrado exterior entra en carga.

Se denota una temperatura elevada en el interruptor general, al mismo tiempo que en la entrada del diferencial y su interruptor magnetotérmico correspondiente. Consta una temperatura elevada en un contactor, lo que podría depender de un posible falso contacto interno, por lo que se aconseja el desmontaje y posible sustitución del elemento.

De todos modos se aconseja una periódica revisión y comprobación del estado de apretado de los bornes, para evitar sobrecalentamientos puntuales de cableado y elementos.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
343 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 2.14.5. Cumplimiento de normativa.

### *2.14.5.1. Estado general del cuadro – Cumplimiento de REBT*

*Tabla 190 – Cumplimiento normativa centro de mando*



- **Accesibilidad:** Cumple.
- **Toma a tierra:** No Cumple.
- **Cableado:** Cumple sección, enterrada 6 mm². No se observan deficiencias.
- **Contador:** -
- **Sistema de reducción:** No existe sistema de reducción.

*Tabla 191 – Cumplimiento del REBT – Cuadro eléctrico*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 1.01 | Anclaje y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102. La altura de la puerta de acceso estará mínimo a 0,3 m de la tierra y máximo a 2 metros. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.02 | Situación Inaccesibilidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso sólo a personal autorizado. | | **Cumple** |
| 1.03 | Elementos de protección | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Los dispositivos generales e individuales de maniobra y protección serán, como mínimo:<br><br>▪ Un interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que disponga de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP).<br>▪ Un interruptor Diferencial General, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; excepto que la protección se realice mediante otros dispositivos según la ITC- BT-24.<br>▪ Dispositivos de corte omnipolar para cada circuito, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.<br>▪ Interruptor manual en caso de encenderse mediante interruptores horarios o fotoeléctricos se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema.<br>▪ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 si fuera necesario. | Se observa que todos los dispositivos instalados son de corte omnipolar.<br><br>No consta presencia de un dispositivo de protección contra sobretensiones. | **No Cumple** |
| 1.04 | Puesta a tierra del cuadro metálico | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando irá conectada en tierra en el supuesto de que sea metálica.<br><br>La medida de resistencia de puesta a tierra será, medida en la puesta en marcha, de máximo 30 ohmios. | | **No Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
345 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.05 | Puesta a tierra a más de 15m de Centro de Alta Tensión | **REBT ITC-BT-19**<br><br>La distancia entre puestas de tierra del centro de transformación y las de tierra u otros elementos conductores soterrados en las instalaciones será al menos igual o inferior a 15 m para terrenos de resistividad no elevada (<100 ohm/m) | | **Cumple** |
| 1.06 | Estado de conservación del cuadro. Estanqueidad | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporciona un grado mínimo de protección IP 55 según la UNE 20.324 | | **Cumple** |
| 1.07 | Existencia de interruptor manual | **REBT ITC-BT-17**<br><br>Si el sistema de encendido se realiza mediante interruptores horarios o fotocélula se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema | | **Cumple** |
| 1.08 | Protección de maniobra | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La protección de maniobra contará con sistemas de corte omnipolar y cableado mínimo de 2.5 mm2 | No dispone de sistemas de protección de maniobra | **No Cumple** |
| 1.09 | Protección contra contactos directos | **REBT ITC-BT-24**<br><br>La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden darse del contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.<br><br>Se suelen utilizar los descritos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:<br>▪ Protección por aislamiento de las partes activas.<br>▪ Protección por medio de barreras o envolventes.<br>▪ Protección por obstáculos.<br>▪ Protección por alejamiento. | | **Cumple** |
| 1.10 | Protección mecánica | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La envolvente del cuadro de mando proporcionará un grado mínimo de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
346 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 192 – Cumplimiento normativa punto de luz*





- **Equipos:** Cumple
- **Cableado:** Cumple
- **Estado luminarias:** Regular, (4 luminarias de un mismo punto de luz están anuladas de momento y 3 lámparas no encienden)

*Tabla 193 – Cumplimiento del REBT – Puntos de luz*

| Código | Concepto | Requisito Legal | Resultado visual | C/NC |
|---|---|---|---|---|
| 2.01 | Báculos/Columnas/Brazos (estado físico) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de forma que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.02 | Estado de cerraduras y puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La puerta solo podrá abrirse mediante herramientas especiales y dispondrá de puesta a tierra cuando sea metálica | | **Cumple** |
| 2.03 | Existencia de cajas de fusibles adecuadas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los empalmes y derivaciones se tendrán que hacer en cajas de conexiones adecuadas, ubicadas dentro de los apoyos de las luminarias, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel de tierra o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor. | Se encuentran conexiones a una altura inferior a 0,3 m, se encuentran conexiones en las arquetas. | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
347 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.04 | Calibrado de fusibles | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los fusibles de las cajas no serán nunca superiores a 6A | | **Cumple** |
| 2.05 | Altura de puertas | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los apoyos que así lo necesiten, tendrán una apertura de acceso adecuada y la parte inferior de ésta estará a 0,30 m de la tierra, con una puerta con grado de protección IP 44 y IK | | **Cumple** |
| 2.06 | Cableado de equipos y sujeción | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La instalación eléctrica en el interior de los apoyos deberá de respetar los siguientes aspectos:<br><br>- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos.<br><br>- En los puntos de entrada de los cables en el interior de los apoyos, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante que la garantice.<br><br>- La conexión a terminales estará hecha de forma que no se ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. | | **Cumple** |
| 2.07 | Conexiones interiores | **REBT ITC-BT-09**<br><br>La conexión a terminales estará realizada de manera que no ejerza ningún esfuerzo de tracción sobre los conductores. | | **Cumple** |
| 2.08 | Conductores interiores (Vn/Sección) | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2 y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo, no existirán empalmes en el interior de los apoyos. | | **Cumple** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
348 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.09 | Correcta puesta a tierra | **REBT ITC-BT-09**<br>Para las conexiones de conductores de red de tierra con los de los apoyos, se utilizarán elementos de derivación apropiados. Las partes metálicas de los apoyos y de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias de Clase I estarán conectadas en su punto de toma a tierra mediante cable unipolar aislado de Vn 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 | | **Cumple** |
| 2.10 | Conexiones equipotenciales | **REBT ITC-BT-09**<br><br>Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos, paneles de anuncios y otros elementos urbanos con receptores eléctricos y a una distancia inferior a los 2 metros de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, estén conectadas en tierra y de manera equipotencial. | | **No procede** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
349 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 2.14.6. Calificación energética

En este apartado se analiza de forma independiente cada una de las zonas alimentadas por el centro de mando CMA-Sub Al.Muelle Comercial, así como los parámetros generales de la instalación.

Los datos de clasificación de vía, clase de alumbrado, tipo de actividad, iluminancia media, uniformidad, etc. se especifican a continuación. A partir de los mismos se obtiene la clasificación energética y se determina si cumple o no la normativa de referencia dependiendo de la zona.

En el caso del centro de mando CMA-Sub Al.Muelle Comercial hay tres zonas analizadas, relativas a las zonas de embarque, explanada y vial.

A continuación se especifica la calificación y demás parámetros analizados para la zona objeto de estudio.

*Tabla 194– Cumplimiento del RD1890 – UNE-EN 12464-2*

| Zona analizada | Clasificación de vía | Clase de alumbrado (RD1890/2008) | Tipo de área/actividad (UNE-EN 12464-2) | Iluminancia/Luminancia media (lux – cd/m2) | Uniformidad media | Uniformidad general | Eficiencia energética | Calificación energética | Cumplimento Normativa Vigente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Zona de espera/embarque de vehículos** | - | - | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 11,43 | 0,69 | 0,48 | 2,23 | F | NO |
| **Explanada tráfico medio/pesado** | - | - | Manipulación, carga y descarga de mercancías | 1,33 | 0,08 | 0,02 | 0,67 | G | NO |
| **Vial acceso puerto (Carrer Moll Comercial)** | - | - | Tráfico regular de vehículos (máx. 40 km/h) | 7,00 | 0,43 | 0,11 | 2,31 | F | NO |



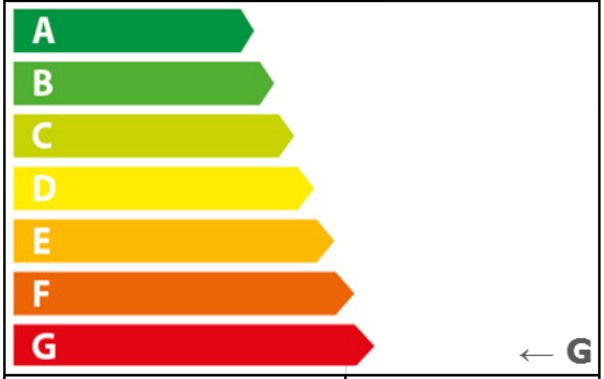
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
350 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación del CMA-Sub Muelle Comercial

*Tabla 195 – Calificación energética CMA-Subcuadro Muelle Comercial*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL CENTRO DE MANDO<br>CMA-Subcuadro Muelle Comercial | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 2 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,13 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,05 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 1 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 0,17 |
| **ICE** | 5,90 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **G** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Centro de Mando |
| Ubicación | Carrer Moll Comercial |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 41.666 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 16.041 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 0,17 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 2 |
| Uniformidad (%) | 5 |

**Tipología de alumbrado vial:** Ambiental

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** No
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** No



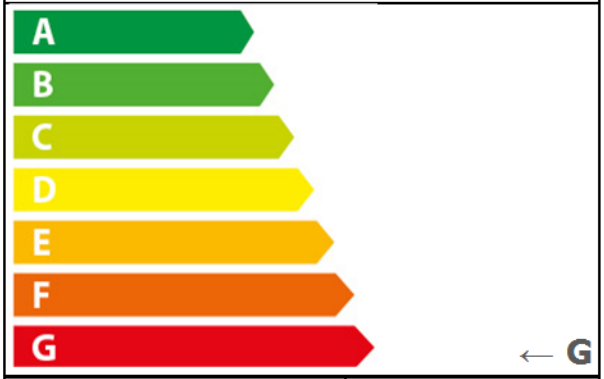
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
351 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Calificación por zona del CMA-Sub Muelle Comercial

*Tabla 196 – Calificación energética por zona CMA-Subcuadro Muelle Comercial, muelle*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUELLE DE RIBERA | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 6 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,15 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,08 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 1 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 0,14 |
| **ICE** | 7,38 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **G** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CM Muelle Comercial |
| Ubicación | MUELLE DE RIBERA |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 37.636 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 14.490 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 0,14 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 6 |
| Uniformidad (%) | 8 |

**Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** No cumple
**Supera niveles máximos de iluminancia:** No
**Alcanza nivel de uniformidad mínima:** No
**Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** No



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
352 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 197 – Calificación energética por zona CMA-Subcuadro Muelle Comercial, vial*

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL VIAL ACCESO PUERTO | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (RD 1890/2008)** | | | |
| **Iluminancia media (Em)** | 17 | | |
| **Uniformidad media (Um)** | 0,40 | **Uniformidad general (Ug)** | 0,21 |
| **Eficiencia energética, ε (m2*lux/W)** | 17 | **Índice de Eficiencia Energética (Iε)** | 1,46 |
| **ICE** | 0,69 | **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA** | **A** |

**Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público**




| | |
|---|---|
| Instalación | Alumbrado Exterior de Zonas Portuarias - CM Muelle Comercial |
| Ubicación | VIAL ACCESO PUERTO |
| Horario de funcionamiento anuales | aprox. 11-12 h/día |
| Consumo de energía anual (kWh/año) | 4.030 |
| Emisiones de $CO_2$ anual ($kgCO_2$/año) | 1.551 |
| Indice de eficiencia energética ($I_\varepsilon$) | 1,46 |
| Iluminancia media en servicio $E_m$ (Lux) | 17 |
| Uniformidad (%) | 21 |

| | |
|---|---|
| **Cumplimiento de parámetros según normativa vigente correspondiente:** | No cumple |
| **Supera niveles máximos de iluminancia:** | Si |
| **Alcanza nivel de uniformidad mínima:** | No |
| **Alcanza la eficiencia energética mínima de la instalación:** | Si |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
353 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## Análisis del flujo luminoso del CMA- Subcuadro Al.Muelle Comercial

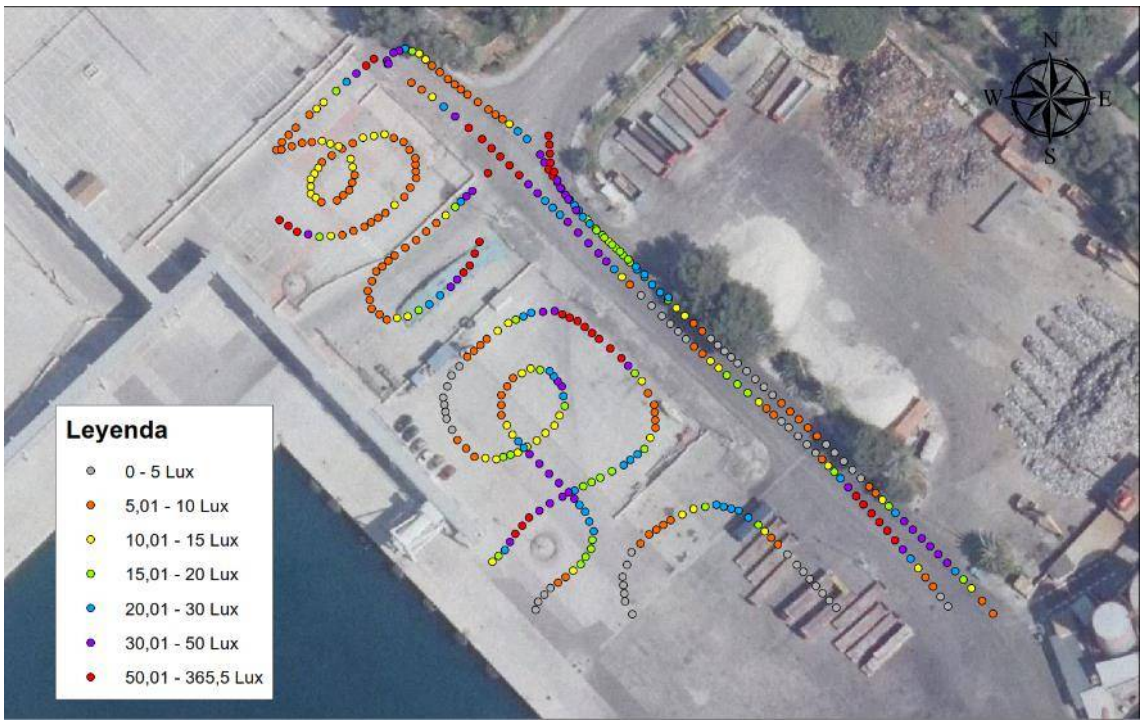



*Figura 117– Mediciones lumínicas zona muelle comercial.*

Como se puede observar en el recuadro de la figura, la medición lumínica recogida en las proximidades del vial Carrer del Moll Comercial y la zona de acopio, es discontinua. Hay tramos donde el flujo luminoso es casi nulo, incluido en el vial, que contrastan con picos de flujo en proximidad de los puntos de luz, por lo que la homogeneidad no resulta aceptable.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
354 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

# 3. Propuestas de Actuación

## 3.1. Centro de mando CMA-001

### 3.1.1. Optimización de la facturación.

Examinando la facturación de este centro de mando, discriminando el consumo y demanda de las instalaciones de alumbrado exterior pertenecientes al Ayuntamiento y a APB, resulta que la potencia contratada aproximadamente al 50% de la total potencia instalada, a pesar de esto no hay constancia de aumento de coste por exceso de potencia.

Se aconseja revisar la facturación mensualmente y en el caso en futuro se pague penalización, proceder a un aumento de la potencia contratada.

### 3.1.2. Mejora de la instalación actual.

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético.

#### *3.1.2.1. Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.*

Para el análisis de la sustitución de las luminarias actuales se han llevado a cabo una serie de simulaciones lumínicas mediante el programa DIALUX, en el cual se introducen los datos actuales de las zonas analizadas (disposición y tipo de luminarias, potencia y tipo de lámparas, ancho de vía, interdistancia de los puntos de luz, entre otros parámetros). Una vez introducidos los datos actuales se pueden realizar las mismas simulaciones con luminarias más eficientes, en este caso con tecnología LED lo que permite reducir la potencia actual, consiguiéndose el correspondiente ahorro energético en función del horario de funcionamiento de la instalación actual.

A continuación se especifican las sustituciones propuestas, los ahorros energéticos y económicos obtenidos, su periodo de retorno simple además del TIR y del VAN.

Se presentarán diferentes opciones en función de las simulaciones realizadas y diferentes criterios técnicos, utilizando luminarias de fabricantes de primeras marcas en cualquier caso.

##### *3.1.2.1.1. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción A.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (farol y reflexión indirecta, en la mayoría de las zonas) pero con tecnología LED. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

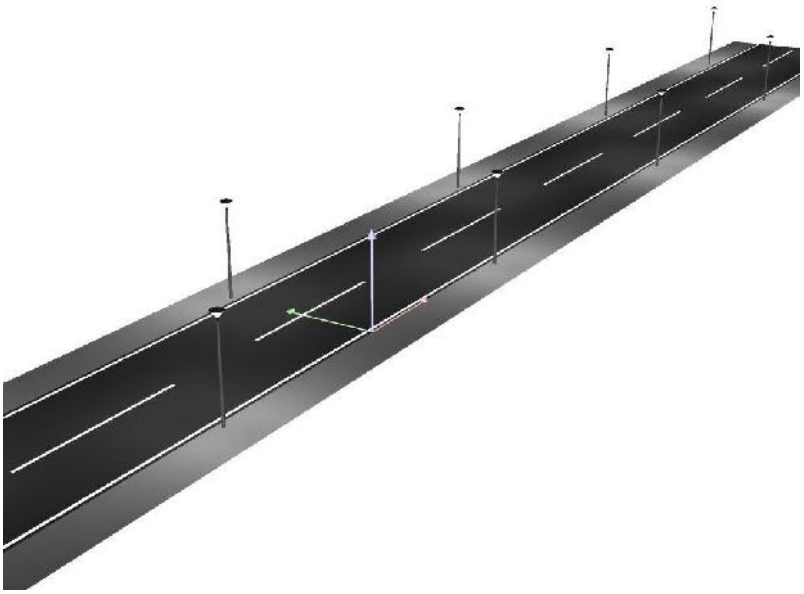


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
355 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 198 – Características luminaria propuesta*

| SCHREDER FRIZA / 5120 / 8 LEDS 500mA NW / 33473S | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 1357 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 1690 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 14.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 99<br>▪ Código CIE Flux: 41 81 96 99 80<br>▪ Lámpara: 1 x 8 LEDS 500mA NW (Factor de corrección 1.000). |

*Figura 118 – Modelización Carrer Gabriel Roca*





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
356 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

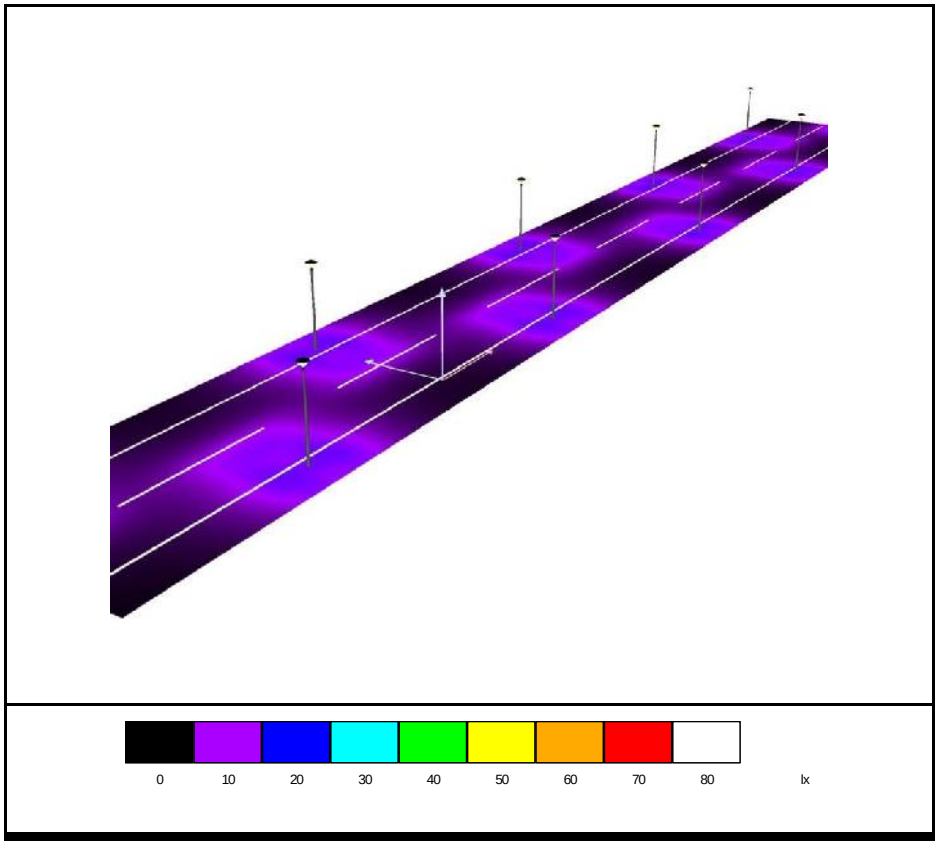
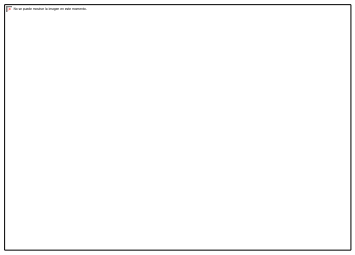


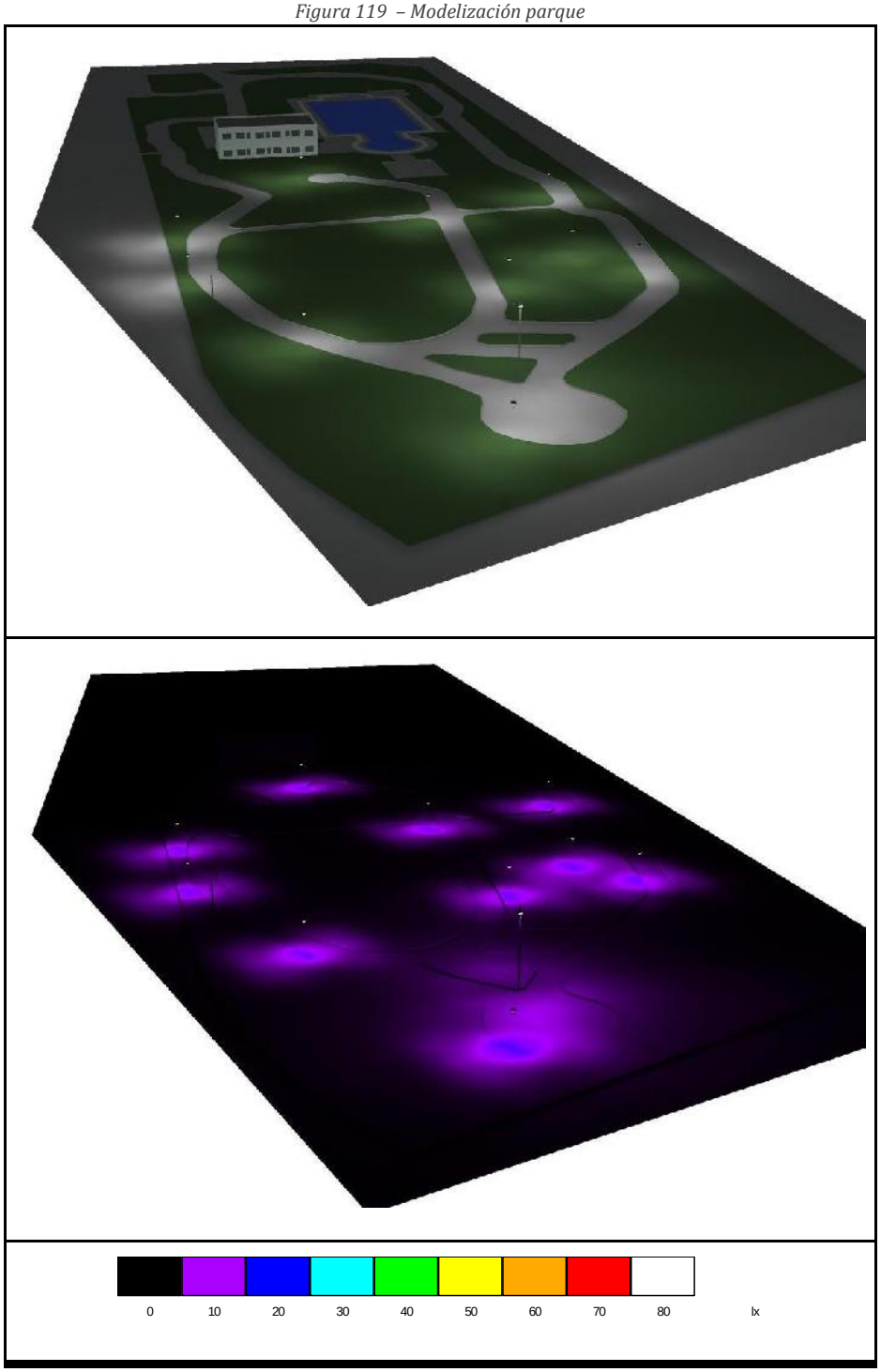

*Tabla 199 – Características luminarias propuestas*

| **SCHREDER FRIZA / 5121 / 16 LEDS 350mA NW / 33474S** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 2060 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 2560 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 19.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 99<br>▪ Código CIE Flux: 24 57 92 99 80<br>▪ Lámpara: 1 x 16 LEDS 350mA NW (Factor de corrección 1.000). |
| **C. & G. CARANDINI S. TNG.DS.L054 JNR-H/GC-DS 49 LED** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 5335 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 5324 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 60 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 18 62 98 100 100<br>Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
357 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Figura 119 – Modelización parque*






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
358 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 200 – Sustitución de luminarias – Opción A*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds. | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds. | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión | 3 | 2.367 | 280,33 | 3 | Proyector Led 60W | 1.659,00 | - | 1659 | 1.538 | 182,22 | 9,10 | -251,98 | 1,74% |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión | 1 | 789 | 93,44 | 1 | Proyector Led 60W | 553,00 | - | 553 | 513 | 60,74 | 9,10 | -83,99 | 1,74% |
| Ref. Ind. Vapor Sodio Alta Presión 150W | 13 | 10.256 | 1.214,77 | 13 | Farol Led 19W | 6.488,43 | - | 6488,43 | 9.119 | 1.080,13 | 6,01 | 1852,05 | 10,53% |
| Otro Vapor Sodio Alta Presión 100W | 16 | 8.415 | 996,73 | 16 | Otro Led 14W | 7.985,76 | - | 7985,76 | 7.384 | 874,63 | 9,13 | -1232,08 | 1,69% |
| **Total** | **33** | **21.827** | **2.585,27** | **33** | **-** | **16.686,19** | **-** | **16.686,19** | **18.555** | **2.197,72** | **7,59** | **283,99** | **5,35%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

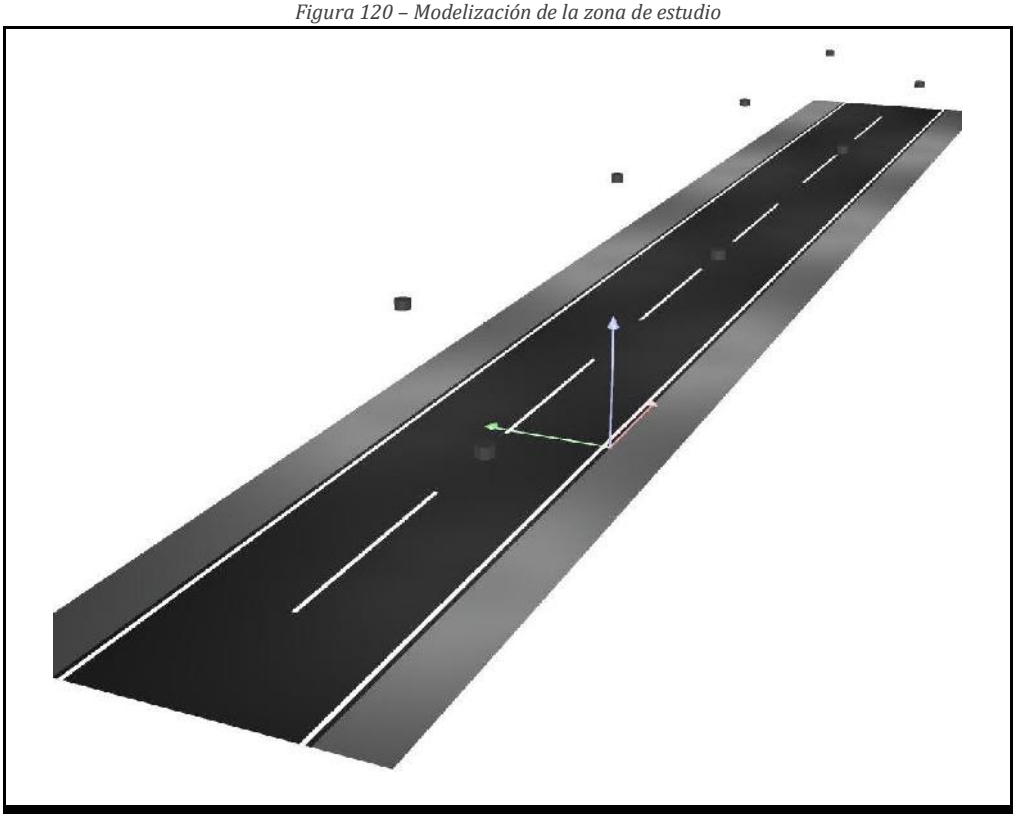
*3.1.2.1.2. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción B.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (farol y reflexión indirecta) pero con tecnología LED. En este caso se utiliza un fabricante distinto. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

*Tabla 201 – Características luminaria propuesta*

| **PHILIPS BDS711 1xECO20/740 S** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 1680 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 2000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 18.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 89<br>▪ Código CIE Flux: 19 48 79 89 84<br>▪ Lámpara: 1 x ECO20/740/- (Factor de corrección 1.000). |

*Figura 120 – Modelización de la zona de estudio*





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
360 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

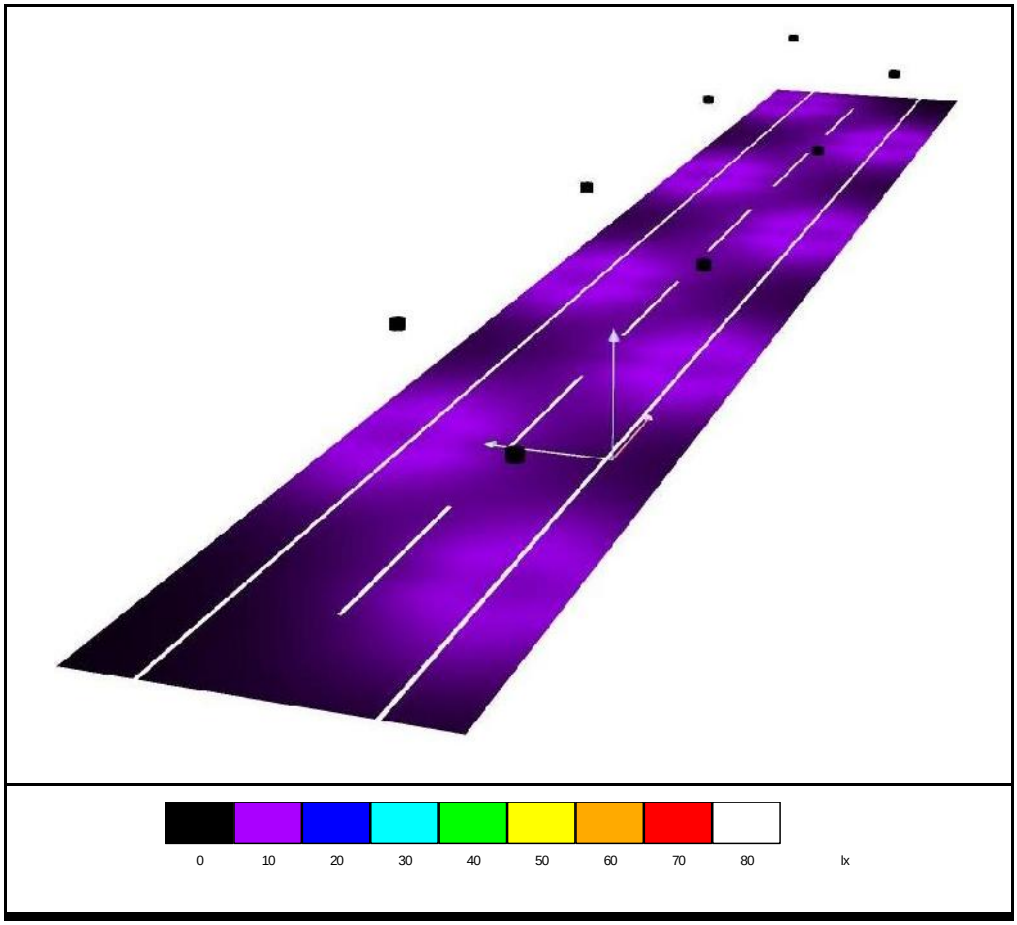


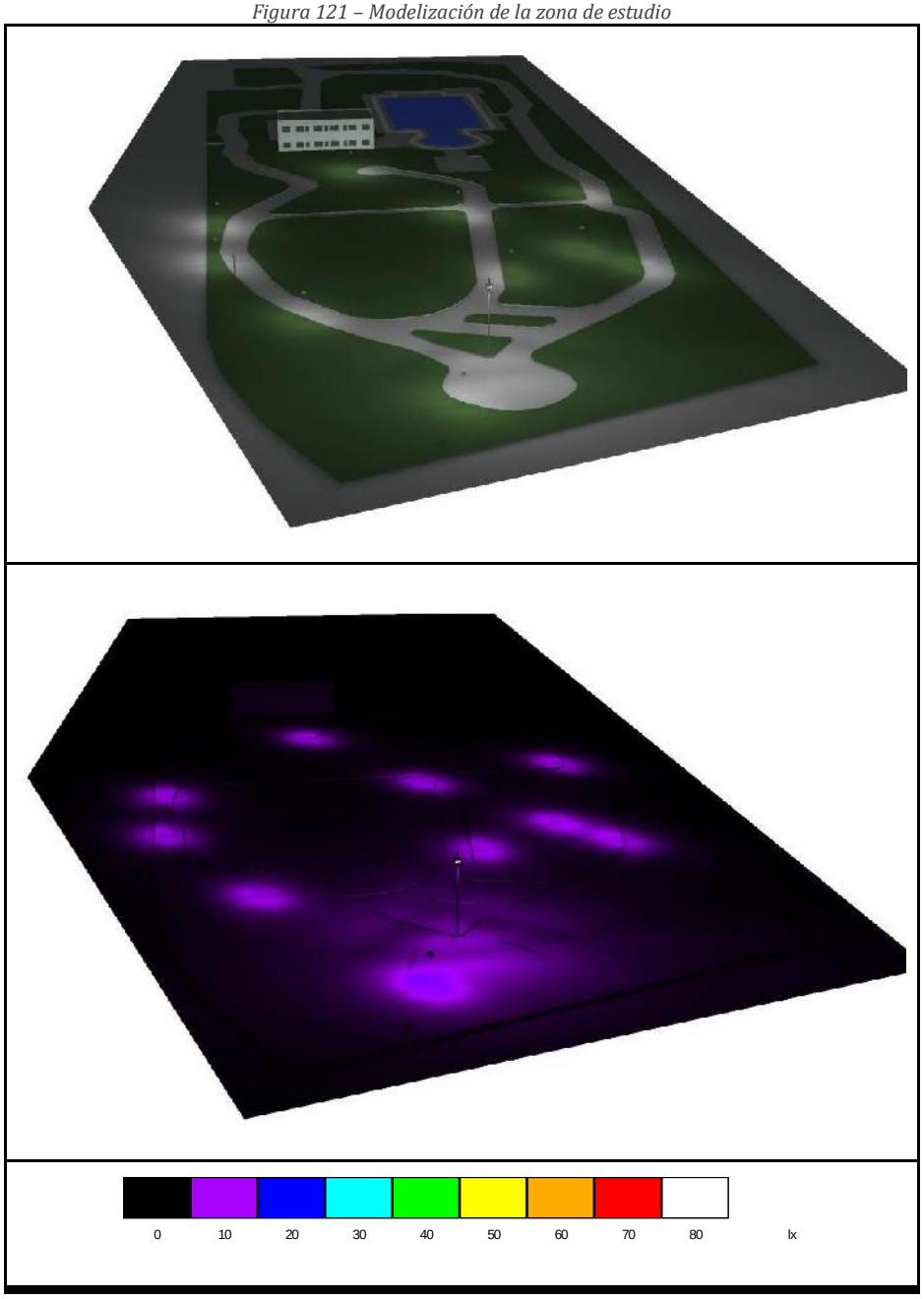

*Tabla 202 – Características luminarias propuestas*

| **PHILIPS BDS721 1xECO20/740 S** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 1680 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 2000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 18.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 89<br>▪ Código CIE Flux: 19 48 79 89 84<br>▪ Lámpara: 1 x ECO20/740/- (Factor de corrección 1.000). |
| **C. & G. CARANDINI S. TNG.DS.L054 JNR-H/GC-DS 49 LED** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 5335 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 5324 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 60 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 18 62 98 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
361 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Figura 121 – Modelización de la zona de estudio*






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 203 – Sustitución de luminarias – Opción B*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds. | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds. | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 150W | 3 | 2.367 | 280,33 | 3 | Proyector Led 60W | 1.659,00 | - | 1659 | 1.538 | 182,22 | 9,10 | -251,98 | 1,74% |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 150W | 1 | 789 | 93,44 | 1 | Proyector Led 60W | 553,00 | - | 553 | 513 | 60,74 | 9,10 | -83,99 | 1,74% |
| Ref. Ind. Vapor Sodio Alta Presión 150W | 13 | 10.256 | 1.214,77 | 13 | Farol Led 18W | 9.308,00 | - | 9308 | 9.179 | 1.087,22 | 8,56 | -912,80 | 2,93% |
| Otro Vapor Sodio Alta Presión 100W | 16 | 8.415 | 996,73 | 16 | Otro Led 18W | 11.456,00 | - | 11456 | 7.090 | 839,75 | 13,64 | -4971,70 | -5,28% |
| **Total** | **33** | **21.827** | **2.585,27** | **33** | **-** | **22.976,00** | **-** | **22.976,00** | **18.321** | **2.169,92** | **10,59** | **-6220,48** | **-1,03%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.1.2.2. Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.*

En algunas zonas del puerto no se alcanzan los niveles de iluminación requeridos por la normativa con los puntos de luz actualmente instalados por lo que sería necesario la incorporación de nuevos puntos de luz. Esto hace que exista un mayor consumo energético pero a cambio se mejorarán los niveles de confort. A continuación se especifica los puntos de luz que sería necesarios en cada una de las zonas, así como la inversión necesaria.

#### *3.1.2.2.1. Incorporación de nuevos puntos de luz – Opción A.*

Para cada uno de las opciones propuestas es necesaria la introducción de nuevos puntos de luz para cumplir los niveles de iluminancia y uniformidad indicados en la normativa actual. A continuación se indica el número de puntos de luz de cada tipo a incluir. Las características de los mismos se han especificado en los apartados anteriores.

*Tabla 204 – Introducción nuevas luminarias – Opción A*

| Introducción nuevos Pdls | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds. | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) |
| 5 | Otro LED 14W | 2.496 | 6000 | 8.496 | -322 | -38,16 |
| **5** | **-** | **2.495,55** | **6.000,00** | **8.495,55** | **-322,15** | **-38,16** |

#### *3.1.2.2.2. Incorporación de nuevos puntos de luz – Opción B.*

A continuación se especifican las características de los puntos necesarios para cumplir normativa en la opción C.

*Tabla 205 – Introducción nuevas luminarias – Opción B*

| Introducción nuevos Pdls | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds. | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) |
| 5 | Otro LED 18W | 3.580 | 8400 | 11.980 | -414 | -49,06 |
| **5** | **-** | **3.580,00** | **8.400,00** | **11.980,00** | **-414,19** | **-49,06** |

### *3.1.2.3. Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.*

Del análisis del estado del centro de mando y cumplimento de la normativa vigente, resulta la necesidad de instalar por lo menos un interruptor diferencial, además de un sistema de protección general para sobretensiones que deberá proteger la instalación frente a fluctuaciones de tensión en la línea de alimentación.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

El coste aproximado de los elementos, su montaje y mano de obra, se evalúa aprox. en **200 euros**.

#### *3.1.2.4. Instalación de equipos de telegestión.*

De forma general se recomienda la instalación de un equipo de telegestión en el centro de mando. Con estos equipos se puede controlar de forma general o punto a punto el encendido/apagado de la instalación y control de los niveles de iluminación. Un mejor control de la instalación hace que se puedan obtener ahorros energéticos y ahorros económicos en operaciones de mantenimiento.

Los ahorros energéticos y económicos se especifican a continuación así como la inversión necesaria.

*Tabla 206 – Inversión de la medida*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | |
|---|---|---|
| Elemento | Uds. | Inversión (€) |
| Sistema Telegestión | 1 | 2.150,00 |
| Control punto a punto | - | - |
| **Total** | | **2.150,00** |

*Tabla 207 –Balance económico introducción de telegestión.*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Opción | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| A | 89,86 | 10,64 | 201,01 | -2.067,8 | -34,72% |
| B | 98,03 | 11,61 | 185,18 | 2.060,4 | -34,03% |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
365 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.1.2.5. Resumen Propuestas*

*Tabla 208 –Resumen Opción A*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 18555,21 | 2197,72 | 16686,19 | 7,59 | 283,99 € | 5,35% |
| *Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.* | -322,15 | -38,16 | 8495,55 | - | - | - |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 190,40 | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 89,86 | 10,64 | 2150,00 | 202,01 | -2.067,82 € | -34,72% |
| **TOTAL** | **18322,92** | **2170,20** | **27522,14** | **12,68** | **-1.783,83 €** | **-29,37%** |

*Tabla 209 –Resumen Opción B*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 18320,50 | 2169,92 | 22976,00 | 10,59 | -6.220,48 € | -1,03% |
| *Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.* | -414,19 | -49,06 | 11980,00 | - | - | - |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 190,40 | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 98,03 | 11,61 | 2150,00 | 185,18 | -2.060,35 € | -34,03% |
| **TOTAL** | **18004,33** | **2132,47** | **37296,40** | **17,49** | **-8.280,82 €** | **-35,05%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 3.2. Centro de mando CMA-002

### 3.2.1. Optimización de la facturación.

Examinando la facturación presentada, resulta que la potencia instalada es acorde con la potencia contratada y que no hay periodo en el cual los datos registrados por el maximetro exceden; por lo tanto no procede la posibilidad de optimizar la facturación.

### 3.2.2. Mejora de la instalación actual.

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético.

#### *3.2.2.1. Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.*

Para el análisis de la sustitución de las luminarias actuales se han llevado a cabo una serie de simulaciones lumínicas mediante el programa DIALUX, en el cual se introducen los datos actuales de las zonas analizadas (disposición y tipo de luminarias, potencia y tipo de lámparas, ancho de vía, interdistancia de los puntos de luz, entre otros parámetros). Una vez introducidos los datos actuales se pueden realizar las mismas simulaciones con luminarias más eficientes, en este caso con tecnología LED, lo que permite reducir la potencia actual, consiguiéndose el correspondiente ahorro energético en función del horario de funcionamiento de la instalación actual.

A continuación se especifican las sustituciones propuestas, los ahorros energéticos y económicos obtenidos, su periodo de retorno simple además del TIR y del VAN.

Se presentarán diferentes opciones en función de las simulaciones realizadas y diferentes criterios técnicos, utilizando luminarias de fabricantes de primeras marcas en cualquier caso.

##### *3.2.2.1.1. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción A.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (tubos fluorescentes) pero con tecnología LED. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con unas imágenes de las simulaciones lumínicas realizadas.

*Tabla 210 – Características luminarias propuestas*

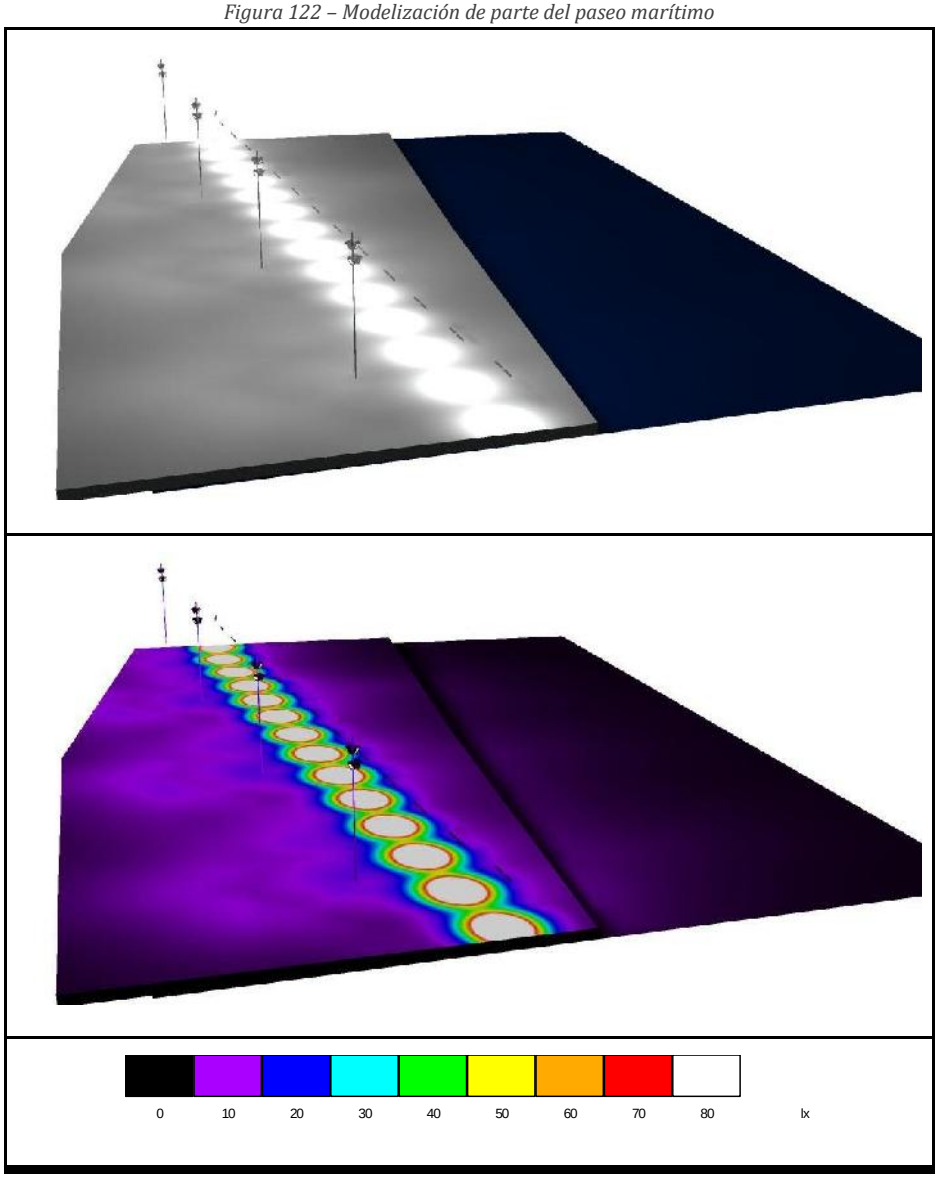
| **TUBO LED SYLVANIA TOLEDO T8 150cm 27w 865** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 27.0 W<br>▪ Tipo: T8<br>▪ Casquillo: G13<br>▪ Eficacia (lm/w): 100<br>▪ Color temperature (K): 6500 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
367 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| C. & G. CARANDINI S. TNG.DS.L054 JNR-H/GC-DS 49 LED | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 5335 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 5324 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 60 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 18 62 98 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000). |

*Figura 122 – Modelización de parte del paseo marítimo*






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 211 – Sustitución de luminarias – Opción A*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds. | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds. | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 70W | 2 | 736 | 92,58 | 2 | Sin cambios | | | - | - | - | - | - | - |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 600W | 3 | 9.467 | 1.190,27 | 3 | Proyector 112W | 3.060,00 | - | 3060 | 7.921 | 995,86 | 3,07 | 4629,79 | 30,22% |
| Proyector Halogenuro metálico 600W | 1 | 3.156 | 396,76 | 1 | Proyector 112W | 1.020,00 | - | 1020 | 2.640 | 331,95 | 3,07 | 1543,26 | 30,22% |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 150W | 60 | 47.336 | 5.951,37 | 60 | Proyector 60W | 33.180,00 | - | 33180 | 30.769 | 3.868,39 | 8,58 | -3309,32 | 2,89% |
| Asimétrica Cerrada Fluorescente 58W | 288 | 87.856 | 11.045,74 | 288 | Asimétrica Cerrada 27W | 7.329,60 | - | 7329,6 | 52.070 | 6.546,51 | 1,12 | 43220,78 | 89,16% |
| Aplique Bajo consumo 11W | 190 | 9.618 | 1.209,29 | 190 | Sin cambios | | | - | - | - | - | - | - |
| **Total** | **544** | **158.171** | **19.886,00** | **544** | **-** | **44.589,60** | **-** | **44.589,60** | **93.400** | **11.742,71** | **3,80** | **46084,51** | **23,02%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*3.2.2.1.2. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción B.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (tubos fluorescentes)) pero con tecnología LED. En este caso se utiliza un fabricante distinto. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con unas imágenes de las simulaciones lumínicas realizadas.

*Tabla 212 – Características luminarias propuestas*

| **Philips Master LEDtube InstantFit HF UO 26W 840 150cm** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 3700 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 26.0 W<br>▪ Tipo: T8<br>▪ Casquillo: G13<br>▪ Eficacia (lm/w): 142<br>▪ Color temperature (K): 4000 |
| **C. & G. CARANDINI S. TNG.DS.L054 JNR-H/GC-DS 49 LED** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 5335 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 5324 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 60 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 18 62 98 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
370 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 53 – Sustitución de luminarias – Opción B*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds. | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds. | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 70W | 2 | 736 | 92,58 | 2 | Sin cambios | | | - | - | - | - | - | - |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 600W | 3 | 9.467 | 1.190,27 | 3 | Proyector 127W | 1.728,00 | - | 1728 | 7.714 | 969,83 | 1,78 | 5760,73 | 55,44% |
| Proyector Halogenuro metálico 600W | 1 | 3.156 | 396,76 | 1 | Proyector 127W | 576,00 | - | 576 | 2.571 | 323,28 | 1,78 | 1920,24 | 55,44% |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 150W | 60 | 47.336 | 5.951,37 | 60 | Proyector 60W | 33.180,00 | - | 33180 | 30.769 | 3.868,39 | 8,58 | -3309,32 | 2,89% |
| Asimétrica Cerrada Fluorescente 58W | 288 | 87.856 | 11.045,74 | 288 | Asimétrica Cerrada 26W | 8.282,88 | - | 8282,88 | 53.395 | 6.713,14 | 1,23 | 43554,24 | 80,83% |
| Aplique Bajo consumo 11W | 190 | 9.618 | 1.209,29 | 190 | Sin cambios | | | - | - | - | - | - | - |
| **Total** | **544** | **158.171** | **7.630,98** | **544** | **-** | **43.766,88** | **-** | **43.766,88** | **94.449,27** | **11.874,63** | **3,69** | **47925,90** | **23,97%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

#### *3.2.2.2. Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.*

En este centro de mando, al momento no se considera según el alcance de este documento, introducir nuevas puntos de luz, aunque se haya evidenciado que para el cumplimento de la normativa se deba proyectar nuevas fuentes de luz. En fase de proyecto se deberá estudiar la complejidad de las zonas iluminadas por estos elementos y se estudiarán los detalles.

#### *3.2.2.3. Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.*

Del análisis del estado del centro de mando y cumplimento de la normativa vigente, resulta la necesidad de instalar un sistema de protección general para sobretensiones que deberá proteger la instalación frente a fluctuaciones de tensión en la línea de alimentación.

El coste aproximado del elemento, su montaje y mano de obra, se evalúa aprox. en **130 euros**.

#### *3.2.2.4. Incorporación de equipos auxiliares electrónico de 5 niveles.*

Las luminarias propuestas disponen de regulación electrónica de 5 niveles, lo que permite disminuir los niveles de iluminancia según un horario determinado. Esto hace que exista una reducción del consumo en la instalación mantenido unos niveles de confort.

Para cuantificar el ahorro resultante del uso de esta tecnología, se presenta una posible programación del horario en función de las estaciones del año, que luego se deberá definir con la propiedad en fase de proyecto.

*Tabla 5414 – Horarios de reducción propuestos*

| Periodo | Horario | % de reducción del flujo luminoso |
|---|---|---|
| **Noviembre – Diciembre – Enero – Febrero** | 17:30 – 23:00 | 0% |
| | 23:00 – 1:00 | 30% |
| | 1:00 – 6:30 | 60% |
| | 6:30 – 8:00 | 0% |
| **Resto del año** | 20:30 – 8:00 | 0% |

Según la programación de reducción de flujo prevista en los meses indicados, la reducción de horas de funcionamiento de las instalación se estima en aproximadamente **430** horas anuales de funcionamiento, correspondiente a una reducción del **25%** del consumo en el indicado periodo invernal y un **9,9%** sobre el año solar completo.

Los ahorros energéticos y económicos previstos para cada una de las opciones se especifican a continuación, no es necesario realizar una inversión adicional, por eso no se incluye la tabla siguiente.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
372 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 21555 – Ahorros obtenidos con reducción*

| Situación Futura Prevista, SIN Reducción | | | Situación Futura Prevista, CON Reducción | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Opción | Consumo Previsto (kWh/año) | Coste Económico Previsto (€/año) | Consumo Futuro (kWh/año) | Coste Económico Futuro (€/año) | Ahorro Económico Futuro (€/año) | Ahorro Económico Energético (KWh/año) |
| A | 64.771 | 8.143,29 | 58.416 | 7.344,38 | 798,91 | 2.931,14 |
| B | 63.721 | 8.011,37 | 57.470 | 7.225,40 | 785,97 | 2.807,88 |

Las previsiones de ahorro se han realizado computando también el futuro consumo adicional de las nuevas luminarias introducidas por asegurar el cumplimento de normativa vigente.

### *3.2.2.5. Instalación de equipos de telegestión.*

De forma general se recomienda la instalación de un equipo de telegestión en el centro de mando. Con estos equipos se puede controlar de forma general o punto a punto el encendido/apagado de la instalación y control de los niveles de iluminación. Un mejor control de la instalación hace que se puedan obtener ahorros energéticos y ahorros económicos en operaciones de mantenimiento.

Los ahorros energéticos y económicos se especifican a continuación así como la inversión necesaria.

*Tabla 216 – Inversión de la medida*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | |
|---|---|---|
| Elemento | Uds. | Inversión (€) |
| Sistema Telegestión | 1 | 2.150,00 |
| Control punto a punto | - | - |
| **Total** | | **2.150,00** |

*Tabla 217 –Balance económico introducción de telegestión.*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Opción | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| A | 1.619,27 | 203,58 | 10,56 | -577,99 | 0,98% |
| C | 1.593,03 | 200,28 | 10,73 | -603,46 | -1,27% |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
373 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 3.2.2.6. Resumen Propuestas

*Tabla 218 –Resumen Opción A*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 93399,98 | 11742,71 | 44589,60 | 3,80 | 46.084,51 € | 23,02% |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 134,40 | - | - | - |
| *Incorporación de gestión con 5 niveles* | 6354,41 | 798,91 | - | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 1619,27 | 203,58 | 2150,00 | - | - | - |
| **TOTAL** | **101373,65** | **12745,20** | **46874,00** | **3,68** | **46.084,5 €** | **23,02%** |

*Tabla 219 –Resumen Opción A*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 94449,27 | 11874,63 | 43766,88 | 3,69 | 47.925,90 € | 23,97% |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 134,40 | - | - | - |
| *Incorporación de gestión con 5 niveles* | 6251,47 | 785,97 | - | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 1593,03 | 200,28 | 2150,00 | 10,73 | -603,46 € | -1,27% |
| **TOTAL** | **102293,77** | **12860,88** | **46051,28** | **3,58** | **47.322,4 €** | **22,70%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 3.3. Centro de mando CMA-003

### 3.3.1. Optimización de la facturación.

Se ha podido tener acceso a los siguientes datos de consumo y facturación; considerando la totalidad de los puntos de luz bajo la jurisdicción de APB, se procede a la optimización tarifaria de este suministro.

Los parámetros contratados actualmente son:

*Tabla 220 – Parámetros de contratación tarifaria*

| | |
|---|---|
| **Tarifa Acceso** | **3.0A** |
| **Nº CUPS** | ES0031500519191001WW0F |
| **Potencia Contratada** | P1: 27,713 kW<br>P2: 27,713 kW<br>P3: 27,713 kW |

La potencia actualmente contratada es de 27,731 kW para los tres periodos. Observando las lecturas del maxímetro, se aprecia que la potencia demandada media es inferior en todos ellos. Esto indica que, mediante la disminución de la potencia contratada podrá obtenerse un ahorro económico en el término de potencia.

Las potencias máximas demandadas por periodo se muestran en la siguiente tabla:

*Tabla 221 – Potencias máximas demandadas por periodos*

| **PERIODO FACTURACIÓN** | **POTENCIA MAXIMÉTRICA** | | |
|---|---|---|---|
| | MAX. P1 kW | MAX. P2 kW | MAX. P3 kW |
| 16/09/2015 – 13/10/2015 | 15 | 15 | 15 |
| 14/10/2015 – 17/11/2015 | 15 | 15 | 15 |
| 17/11/2015 – 15/12/2015 | 16 | 16 | 16 |
| 15/12/2015 – 21/01/2016 | 16 | 16 | 16 |
| 21/01/2016 – 12/02/2016 | 15 | 15 | 15 |
| 12/02/2016 – 17/03/2016 | 15 | 15 | 15 |
| 17/03/2015 – 14/04/2016 | 14 | 15 | 15 |
| 14/04/2016 – 16/05/2016 | 14 | 15 | 15 |
| 16/05/2016 -16/06/2016* | 15 | 15 | 15 |
| 16/06/2016 – 16/07/2016* | 15 | 15 | 15 |
| 16/07/2016 – 16/08/2016* | 15 | 15 | 15 |
| 16/08/2016 – 16/09/2016* | 15 | 15 | 15 |
| **PROMEDIO** | **15,00** | **15,17** | **15,17** |

**: Por falta de documentación completa, se ha procedido a la estimación de las lecturas del maximetro, en estos periodos de facturación.*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
375 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Se ha analizado la potencia óptima a contratar en cada periodo en función de la potencia demandada. Los resultados obtenidos contratando una **potencia de 15 kW para el P1, P2, P3, P4, P5 y P6,** son:

*Tabla 221 – Optimización de potencia contratada*

| PERIODO FACTURACIÓN | TÉRMINO POTENCIA ACTUAL (€) | TERMINO POTENCIA FUTURO (€) |
|---|---|---|
| 16/09/2015 – 13/10/2015 | 182,92 | 116,40 |
| 14/10/2015 – 17/11/2015 | 182,92 | 116,40 |
| 17/11/2015 – 15/12/2015 | 182,92 | 128,05 |
| 15/12/2015 – 21/01/2016 | 182,92 | 128,05 |
| 21/01/2016 – 12/02/2016 | 182,92 | 116,40 |
| 12/02/2016 – 17/03/2016 | 182,92 | 116,40 |
| 17/03/2015 – 14/04/2016 | 182,92 | 113,02 |
| 14/04/2016 – 16/05/2016 | 182,92 | 113,02 |
| 16/05/2016 -16/06/2016 | 182,92 | 116,40 |
| 16/06/2016 – 16/07/2016 | 182,92 | 116,40 |
| 16/07/2016 – 16/08/2016 | 182,92 | 116,40 |
| 16/08/2016 – 16/09/2016 | 182,92 | 116,40 |
| **COSTE TOTAL ANUAL** | **2.195,06** | **1.413,37** |

Por lo que modificando la potencia contratada por periodo, se proyecta un ahorro anual de **781,69** euros.

### 3.3.2. Mejora de la instalación actual.

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético.

#### *3.3.2.1. Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.*

Para el análisis de la sustitución de las luminarias actuales se han llevado a cabo una serie de simulaciones lumínicas mediante el programa DIALUX, en el cual se introducen los datos actuales de las zonas analizadas (disposición y tipo de luminarias, potencia y tipo de lámparas, ancho de vía, interdistancia de los puntos de luz, entre otros parámetros). Una vez introducidos los datos actuales se pueden realizar las mismas simulaciones con luminarias más eficientes, en este caso con tecnología LED lo que permite reducir la potencia actual, consiguiéndose el correspondiente ahorro energético en función del horario de funcionamiento de la instalación actual.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
376 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

A continuación se especifican las sustituciones propuestas, los ahorros energéticos y económicos obtenidos, su periodo de retorno simple además del TIR y del VAN.

Se presentarán diferentes opciones en función de las simulaciones realizadas y diferentes criterios técnicos, utilizando luminarias de fabricantes de primeras marcas en cualquier caso.

#### *3.3.2.1.1. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción A.*

Se analizada la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (tubos fluorescentes y proyectores) pero con tecnología LED. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

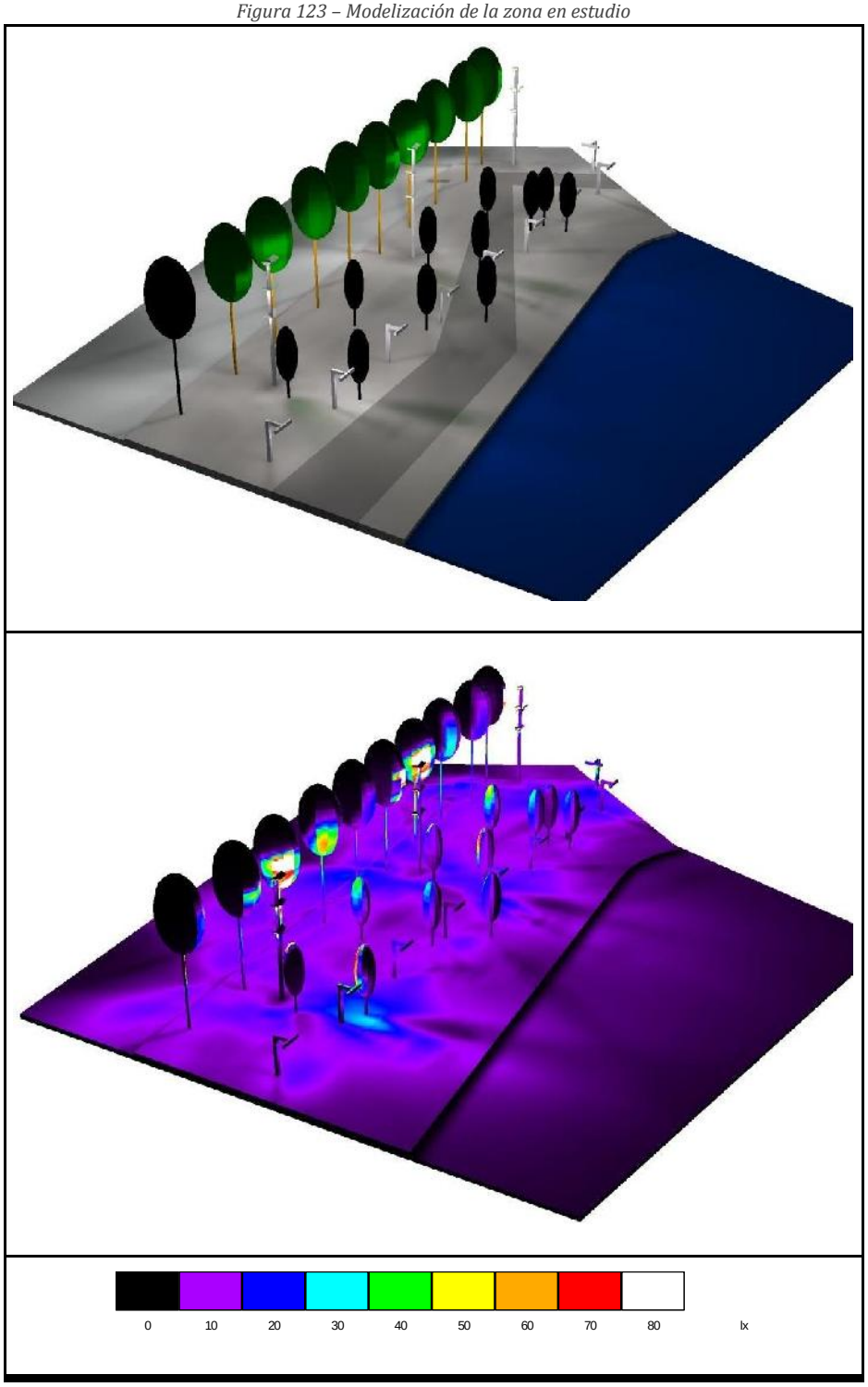
*Tabla 222 – Características luminarias propuestas*

| **TUBO LED SYLVANIA TOLEDO T8 150cm 27w 865** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 27.0 W<br>▪ Tipo: T8<br>▪ Casquillo: G13<br>▪ Eficacia (lm/w): 100<br>▪ Color temperature (K): 6500 |
| **C. & G. CARANDINI S. TNG.DS.L054 JNR-H/GC-DS 49 LED** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 5335 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 5324 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 60 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 18 62 98 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
377 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Figura 123 – Modelización de la zona en estudio*






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
378 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 223 – Sustitución de luminarias – Opción A*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds. | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds. | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 150W | 60 | 47.336 | 6.913,34 | 60 | Proyector 60W | 33.180,00 | - | 33180 | 30.769 | 4.493,67 | 7,38 | 1518,93 | 5,93% |
| Asimétrica cerrada Fluorescente 58W | 68 | 20.744 | 3.029,58 | 68 | Asimétrica cerrada 27W | 1.730,60 | - | 1730,6 | 12.294 | 1.795,55 | 0,96 | 12134,14 | 103,67% |
| Aplique Bajo consumo 11W | 44 | 2.227 | 325,31 | 44 | Sin Cambios | | | - | - | - | - | - | - |
| **Total** | **172** | **70.308** | **10.268,23** | **172** | **-** | **34.910,60** | **-** | **34.910,60** | **43.063** | **6.289,22** | **5,55** | **13653,08** | **12,44%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*3.3.2.1.2. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción B.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de diferente tipología (tubos fluorescentes y proyectores) pero con tecnología LED. En este caso se utiliza un fabricante distinto. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

*Tabla 224 – Características luminarias propuestas*

| **Philips Master LEDtube InstantFit HF UO 26W 840 150cm** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 3700 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 26.0 W<br>▪ Tipo: T8<br>▪ Casquillo: G13<br>▪ Eficacia (lm/w): 142<br>▪ Color temperature (K): 4000 |
| **C. & G. CARANDINI S. TNG.DS.L054 JNR-H/GC-DS 49 LED** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 5335 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 5324 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 60 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 18 62 98 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
380 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 225 – Sustitución de luminarias – Opción B*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds. | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds. | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 150W | 60 | 47.336 | 6.913,34 | 60 | Proyector 60W | 33.180,00 | - | 33180 | 30.769 | 4.493,67 | 7,38 | 1518,93 | 5,93% |
| Asimétrica cerrada Fluorescente 58W | 68 | 20.744 | 3.029,58 | 68 | Asimétrica cerrada 26W | 1.955,68 | - | 1955,68 | 12.607 | 1.841,25 | 1,06 | 12261,99 | 94,02% |
| Aplique Bajo consumo 11W | 44 | 2.227 | 325,31 | 44 | Sin Cambios | | | - | - | - | - | - | - |
| **Total** | **172** | **70.308** | **10.268,23** | **172** | **-** | **70,955,68** | **-** | **35.135,68** | **43.376** | **6.334,92** | **5,55** | **13780,92** | **12,46%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

#### *3.3.2.2. Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.*

En este centro de mando, al momento no se considera según el alcance de este documento, introducir nuevas puntos de luz, aunque se haya evidenciado que para el cumplimento de la normativa se deba proyectar nuevas fuentes de luz. En fase de proyecto se deberá estudiar la complejidad de las zonas iluminadas por estos elementos y se estudiarán los detalles.

#### *3.3.2.3. Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.*

Del análisis del estado del centro de mando y cumplimento de la normativa vigente, resulta la necesidad de instalar un sistema de protección general para sobretensiones que deberá proteger la instalación frente a fluctuaciones de tensión en la línea de alimentación.

El coste aproximado del elemento, su montaje y mano de obra, se evalúa aprox. en **130 euros**.

#### *3.3.2.4. Incorporación de equipos auxiliares electrónico de 5 niveles.*

Las luminarias propuestas disponen de regulación electrónica de 5 niveles, lo que permite disminuir los niveles de iluminancia según un horario determinado. Esto hace que exista una reducción del consumo en la instalación mantenido unos niveles de confort.

Para cuantificar el ahorro resultante del uso de esta tecnología, se presenta una posible programación del horario en función de las estaciones del año, que luego se deberá definir con la propiedad en fase de proyecto.

*Tabla 226 – Horarios de reducción propuestos*

| Periodo | Horario | % de reducción del flujo luminoso |
|---|---|---|
| **Noviembre – Diciembre – Enero – Febrero** | 17:30 – 23:00 | 0% |
| | 23:00 – 1:00 | 30% |
| | 1:00 – 6:30 | 60% |
| | 6:30 – 8:00 | 0% |
| **Resto del año** | 20:30 – 8:00 | 0% |

Según la programación de reducción de flujo prevista en los meses indicados, la reducción de horas de funcionamiento de las instalación se estima en aproximadamente **430** horas anuales de funcionamiento, correspondiente a una reducción del **25%** del consumo en el indicado periodo invernal y un **9,9%** sobre el año solar completo.

Los ahorros energéticos y económicos previstos para cada una de las opciones se especifican a continuación, no es necesario realizar una inversión adicional, por eso no se incluye la tabla siguiente.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
382 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 227 – Ahorros obtenidos con reducción*

| Situación Futura Prevista, SIN Reducción | | | Situación Futura Prevista, CON Reducción | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Opción | Consumo Previsto (kWh/año) | Coste Económico Previsto (€/año) | Consumo Futuro (kWh/año) | Coste Económico Futuro (€/año) | Ahorro Económico Futuro (€/año) | Ahorro Económico Energético (KWh/año) |
| A | 27.245 | 3.979,01 | 24.572 | 3.588,64 | 390,37 | 2.931,14 |
| B | 26.932 | 3.933,31 | 24.290 | 3.547,42 | 385,88 | 2.807,88 |

### *3.3.2.5. Instalación de equipos de telegestión.*

De forma general se recomienda la instalación de un equipo de telegestión en el centro de mando. Con estos equipos se puede controlar de forma general o punto a punto el encendido/apagado de la instalación y control de los niveles de iluminación. Un mejor control de la instalación hace que se puedan obtener ahorros energéticos y ahorros económicos en operaciones de mantenimiento.

Los ahorros energéticos y económicos se especifican a continuación así como la inversión necesaria.

*Tabla 228 – Inversión de la medida*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | |
|---|---|---|
| Elemento | Uds. | Inversión (€) |
| Sistema Telegestión | 1 | 2.150,00 |
| Control punto a punto | - | - |
| **Total** | | **2.150** |

*Tabla 229 –Balance económico introducción de telegestión.*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Opción | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| A | 681,12 | 99,48 | 21,61 | -1.381,9 | -12,02% |
| D | 673,29 | 98,33 | 21,86 | -1.390,7 | -12,17% |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
383 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.3.2.6. Resumen Propuestas*

*Tabla 230 –Resumen Opción A*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Optimización de la facturación.* | - | 781,69 | - | - | - | - |
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 43062,98 | 6289,22 | 34910,60 | 5,55 | 13.653,08 € | 12,44% |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 134,40 | - | - | - |
| *Incorporación de gestión con 5 niveles* | 2672,88 | 390,37 | - | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 681,12 | 99,48 | 2150,00 | - | - | - |
| **TOTAL** | **46416,97** | **7560,75** | **37195,00** | **4,92** | **13.653,1 €** | **12,44%** |

*Tabla 231 –Resumen Opción B*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Optimización de la facturación.* | - | 781,69 | - | - | - | - |
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 43375,92 | 6334,92 | 35135,68 | 5,55 | 13.780,92 € | 12,46% |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 134,40 | - | - | - |
| *Incorporación de gestión con 5 niveles* | 2642,18 | 385,88 | - | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 673,29 | 98,33 | 2150,00 | 21,86 | -1.390,70 € | -12,17% |
| **TOTAL** | **46691,39** | **7600,83** | **37420,08** | **4,92** | **12.390,2 €** | **0,28%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
384 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 3.4. Centro de mando CMA-004

### 3.4.1. Optimización de la facturación.

Examinando la facturación presentada, resulta que la potencia instalada es acorde con la potencia contratada y que no se registran periodos donde los datos registrados por el maximetro exceden; por lo tanto no procede la posibilidad de optimizar la facturación.

### 3.4.2. Mejora de la instalación actual.

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético.

#### *3.4.2.1. Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.*

Para el análisis de la sustitución de las luminarias actuales se han llevado a cabo una serie de simulaciones lumínicas mediante el programa DIALUX, en el cual se introducen los datos actuales de las zonas analizadas (disposición y tipo de luminarias, potencia y tipo de lámparas, ancho de vía, interdistancia de los puntos de luz, entre otros parámetros). Una vez introducidos los datos actuales se pueden realizar las mismas simulaciones con luminarias más eficientes, en este caso con tecnología LED lo que permite reducir la potencia actual, consiguiéndose el correspondiente ahorro energético en función del horario de funcionamiento de la instalación actual.

A continuación, se especifican las sustituciones propuestas, los ahorros energéticos y económicos obtenidos, su periodo de retorno simple además del TIR y del VAN.

Se presentarán diferentes opciones en función de las simulaciones realizadas y diferentes criterios técnicos, utilizando luminarias de fabricantes de primeras marcas en cualquier caso.

##### *3.4.2.1.1. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción A.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (columna y asimétrica cerrada) pero con tecnología LED. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

*Tabla 232 – Características luminarias propuestas*

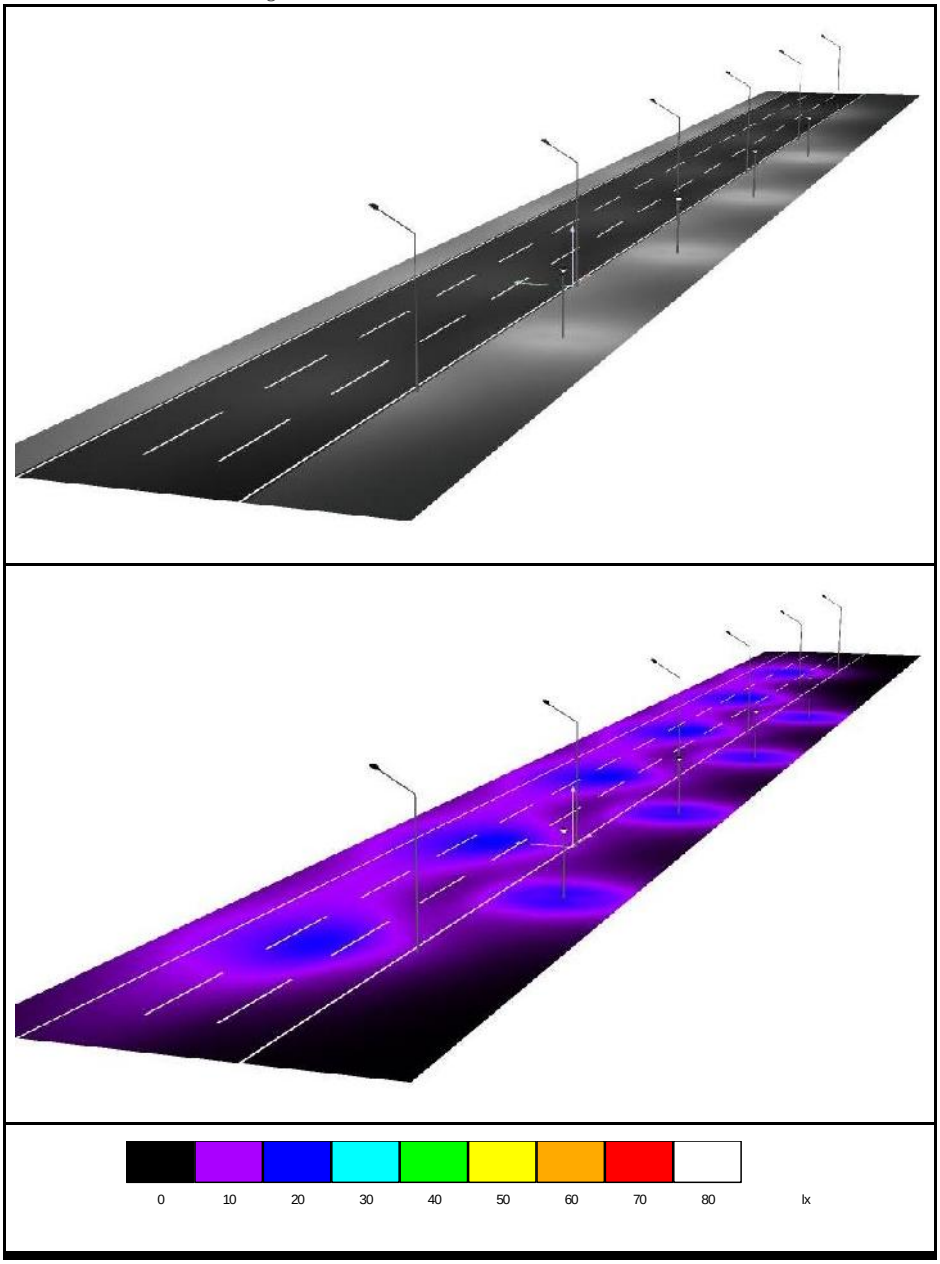
| **SCHREDER CITEA NG MIDI / 5136 / 32 LEDS 700mA NW / 377282** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 7316 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 9062 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 71.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 51 80 97 100 81<br>▪ Lámpara: 1 x 32 LEDS 700mA NW (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
385 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| SCHREDER FRIZA / 5117 / 16 LEDS 500mA NW / 33470S | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 2763 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 3379 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 26.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 98<br>▪ Código CIE Flux: 26 61 90 98 82<br>▪ Lámpara: 1 x 16 LEDS 500mA NW (Factor de corrección 1.000). |

*Figura 124 – Modelización Carrer Moll Comercial*



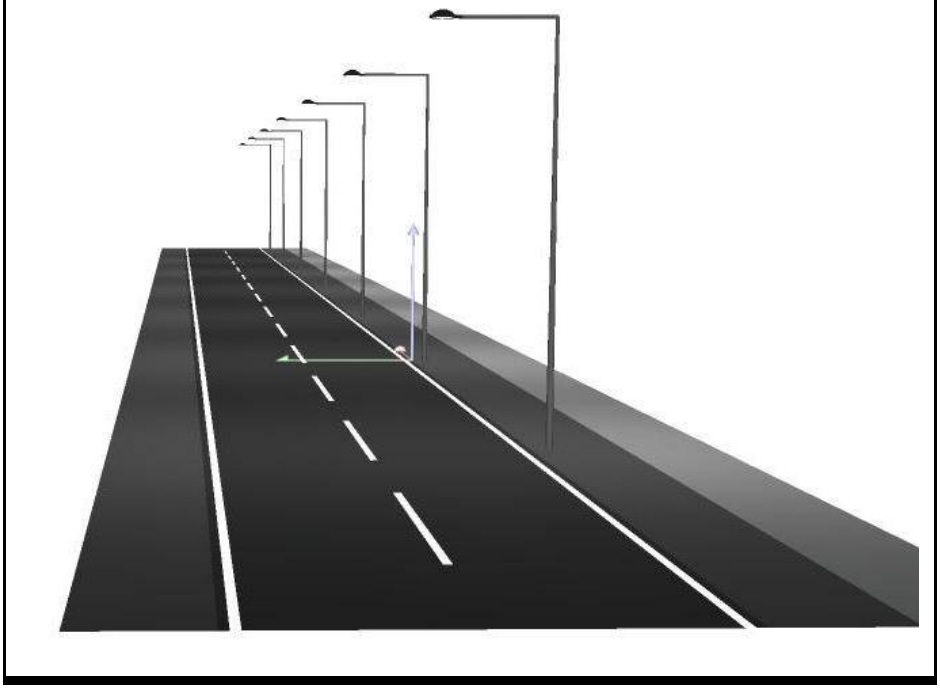



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
386 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 233 – Características luminaria propuesta*

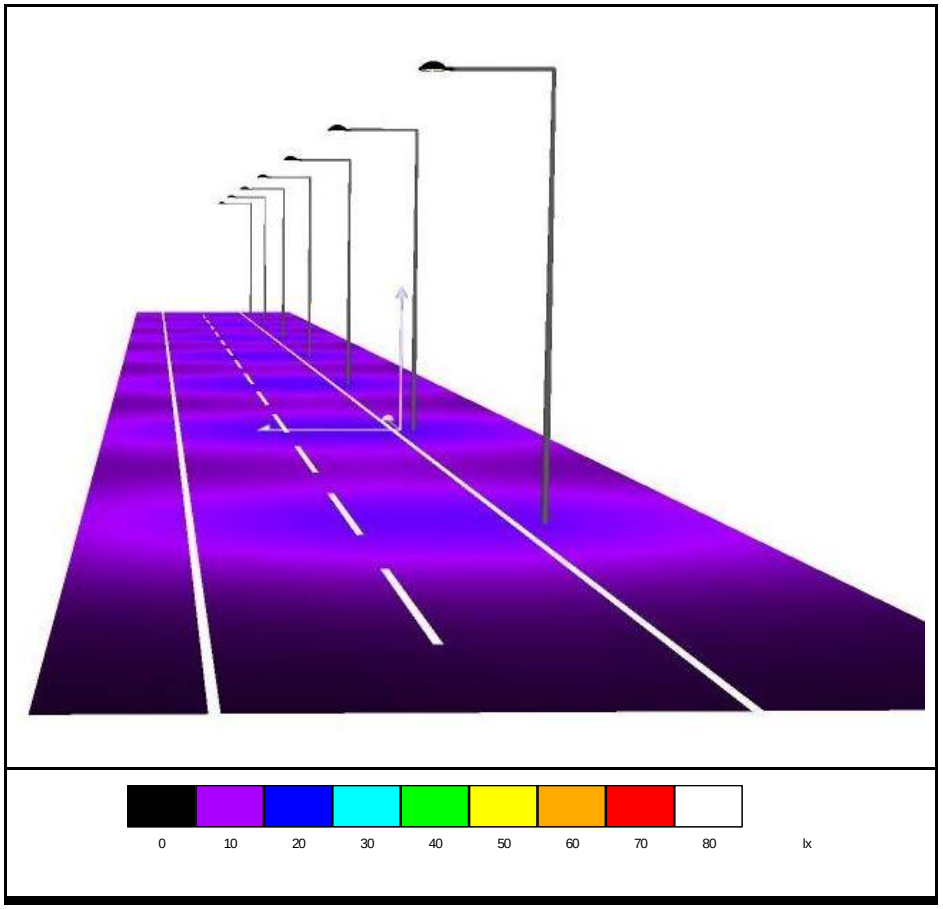
| SCHREDER CITEA NG MIDI / 5117 / 56 LEDS 350mA WW / 35291S | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 6960 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 8400 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 62.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 33 72 96 100 83<br>▪ Lámpara: 1 x 56 LEDS 350mA WW (Factor de corrección 1.000). |

*Figura 125 – Modelización Carrer Teodor*





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
387 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
388 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 234 – Sustitución de luminarias – Opción A*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Asimétrica cerrada Vapor Sodio Alta Presión 150W | 20 | 15778,8 | 3683,56086 | 6 | Asimétrica cerrada 62W | 5.698,50 | - | 5698,5 | 3.022 | 705,40 | 8,08 | -251,57 | 4,08% |
| | | | | 14 | Asimétrica cerrada 71W | 13.296,50 | - | 13296,5 | 6.471 | 1.510,57 | 8,80 | -1632,30 | 2,39% |
| Otro Vapor Sodio Alta Presión 100W | 14 | 7.363 | 1.719,00 | 14 | Otro 26W | 6.987,54 | - | 6987,54 | 5.688 | 1.327,92 | 5,26 | 3266,33 | 13,78% |
| Aplique Bajo consumo 18W | 42 | 3.976 | 928,26 | 42 | Sin Cambios | | | - | - | - | - | - | - |
| **Total** | **76** | **27.118** | **6.330,81** | **76** | **-** | **25.982,54** | **-** | **25.982,54** | **15.181** | **3.543,89** | **7,33** | **1382,46** | **6,08%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*3.4.2.1.2. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción B.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (columna y asimétrica cerrada) pero con tecnología LED. En este caso se utiliza un fabricante distinto. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

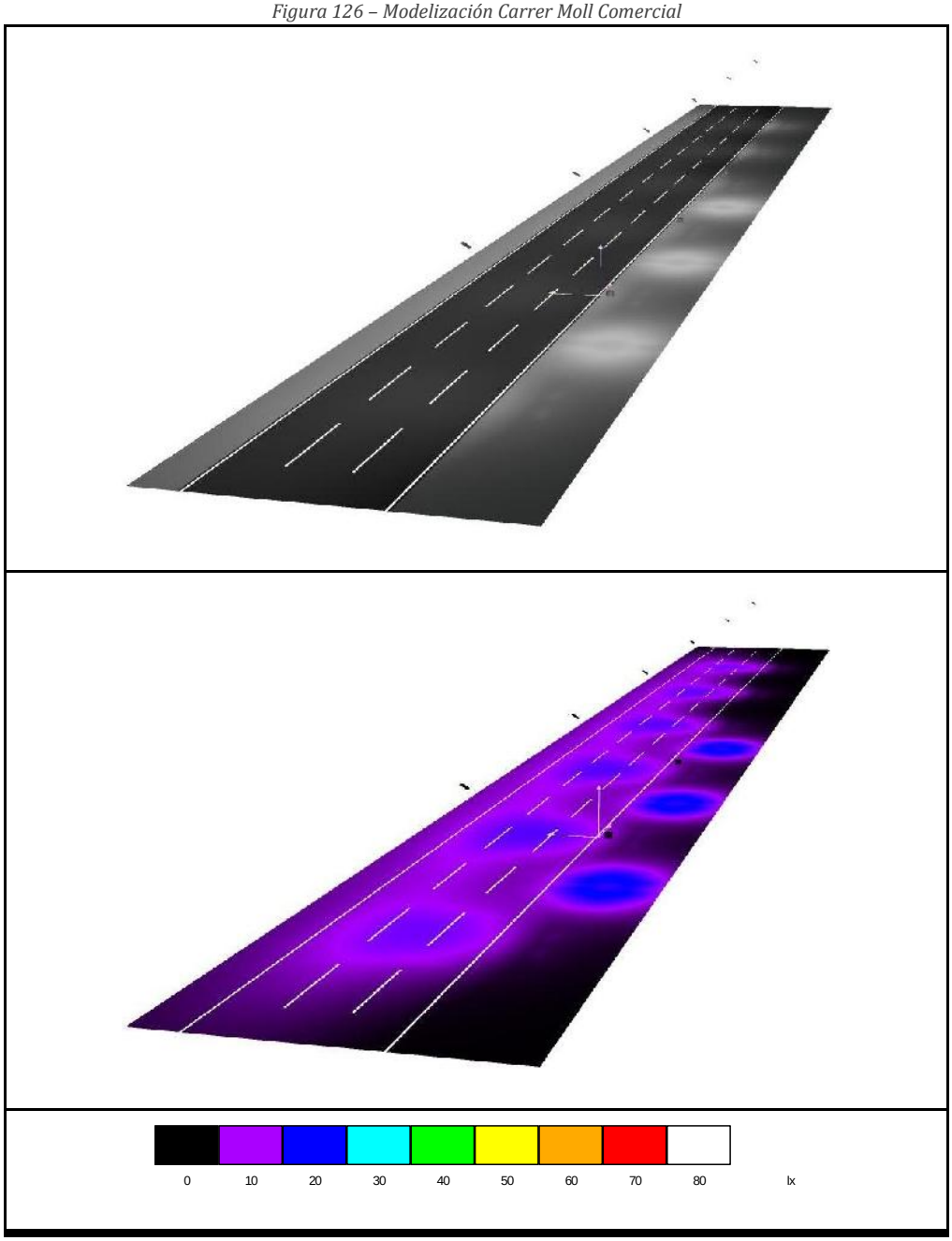
*Tabla 235 – Características luminarias propuestas*

| **PHILIPS BDS711 1xGRN50/740 S** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 4200 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 39.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 89<br>▪ Código CIE Flux: 19 48 79 89 84<br>▪ Lámpara: 1 x GRN50/740/- (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BRP435 T15 1xGRN95/740 MSO** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 7885 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 9500 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 71.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 37 71 96 100 83<br>▪ Lámpara: 1 x GRN95/740/- (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
390 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Figura 126 – Modelización Carrer Moll Comercial*



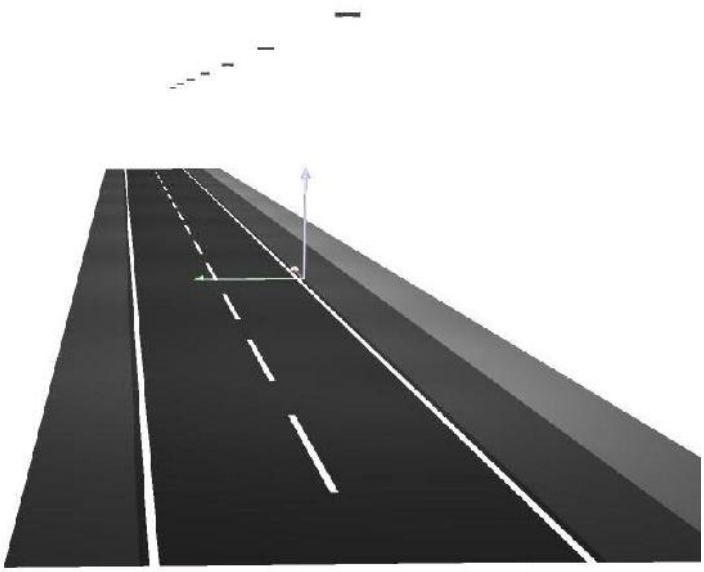



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
391 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 236 – Características luminaria propuesta*

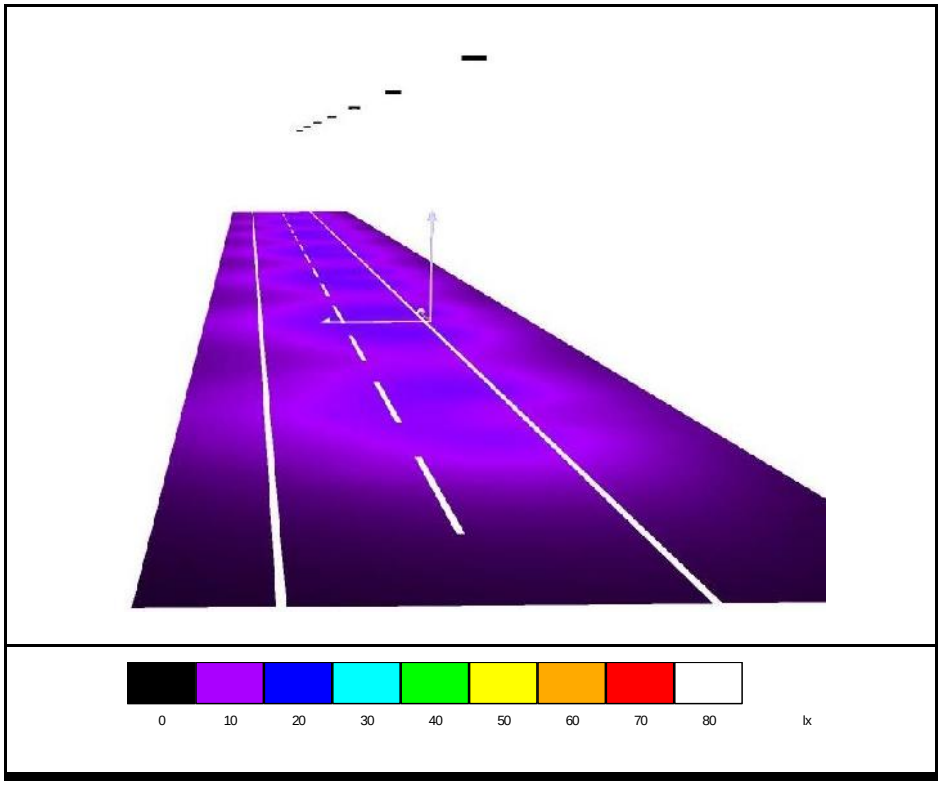
| PHILIPS BPP435 T25 1xGRN85/740 DRW | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 6885 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 8500 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 63.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 26 57 92 100 81<br>▪ Lámpara: 1 x GRN85/740/- (Factor de corrección 1.000). |

*Figura 127 – Modelización Carrer Teodor Caner*





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
392 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
393 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 237 – Sustitución de luminarias – Opción B*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Asimétrica cerrada Vapor Sodio Alta Presión 150W | 20 | 15.779 | 3.683,56 | 20 | Asimétrica cerrada 71W | 17.000,00 | - | 17000 | 9.244 | 2.157,95 | 7,88 | -336,86 | 4,59% |
| Otro Vapor Sodio Alta Presión 100W | 14 | 7.363 | 1.719,00 | 14 | Otro 39W | 5.631,08 | - | 5631,08 | 4.851 | 1.132,39 | 4,97 | 3112,92 | 15,24% |
| Aplique Bajo consumo 18W | 42 | 3.976 | 928,26 | 42 | Sin Cambios | | | - | - | - | - | - | - |
| **Total** | **76** | **27.118** | **6.330,81** | **76** | **-** | **22.631,08** | **0,00** | **22.631,08** | **14.094** | **3.290,34** | **6,88** | **2776,06** | **7,46%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.4.2.2. Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.*

Del análisis del estado del centro de mando y cumplimento de la normativa vigente, resulta la necesidad de instalar por lo menos tres interruptores diferenciales, además de un sistema de protección general para sobretensiones que deberá proteger la instalación frente a fluctuaciones de tensión en la línea de alimentación.

El coste aproximado del elemento, su montaje y mano de obra, se evalúa aprox. en **300 euros**.

### *3.4.2.3. Instalación de equipos de telegestión.*

De forma general se recomienda la instalación de un equipo de telegestión en el centro de mando. Con estos equipos se puede controlar de forma general o punto a punto el encendido/apagado de la instalación y control de los niveles de iluminación. Un mejor control de la instalación hace que se puedan obtener ahorros energéticos y ahorros económicos en operaciones de mantenimiento.

Los ahorros energéticos y económicos se especifican a continuación así como la inversión necesaria.

*Tabla 238 – Inversión de la medida*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | |
|---|---|---|
| Elemento | Uds | Inversión (€) |
| Sistema Telegestión | 1 | 2.150,00 |
| Control punto a punto | - | - |
| **Total** | | **2.150,00** |

*Tabla 239 –Balance económico introducción de telegestión.*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Opción | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| A | 298,45 | 69,67 | 30,86 | -1.612 | -16,55% |
| C | 325,60 | 76,01 | 28,29 | -1.563,1 | -15,49% |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
395 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.4.2.4. Resumen Propuestas*

*Tabla 240 –Resumen Opción A*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 15180,52 | 3543,89 | 25982,54 | 7,33 | 1.382,46 € | 6,08% |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 302,40 | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 298,45 | 69,67 | 2150,00 | - | - | - |
| **TOTAL** | **15478,97** | **3613,57** | **28434,94** | **7,87** | **1.382,46 €** | **6,08%** |

*Tabla 241 –Resumen Opción B*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 14094,41 | 3290,34 | 22631,08 | 6,88 | 2.776,06 € | 7,46% |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 302,40 | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 325,60 | 76,01 | 2150,00 | 28,29 | -1.563,06 € | -15,49% |
| **TOTAL** | **14420,02** | **3366,35** | **25083,48** | **7,45** | **1.213,00 €** | **-8,03%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
396 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 3.5. Centro de mando CMA-004.Subcuadro

### 3.5.1. Optimización de la facturación.

Como se ha explicado anteriormente este cuadro es un subcuadro del CMA-004 y comparten por lo tanto el módulo de medida; examinando la facturación presentada, resulta que la potencia instalada es 484acorde con la potencia contratada y que no se registran periodos donde los datos registrados por el maximetro exceden; por lo tanto no procede la posibilidad de optimizar la facturación.

### 3.5.2. Mejora de la instalación actual.

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético.

#### *3.5.2.1. Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.*

Para el análisis de la sustitución de las luminarias actuales se han llevado a cabo una serie de simulaciones lumínicas mediante el programa DIALUX, en el cual se introducen los datos actuales de las zonas analizadas (disposición y tipo de luminarias, potencia y tipo de lámparas, ancho de vía, interdistancia de los puntos de luz, entre otros parámetros). Una vez introducidos los datos actuales se pueden realizar las mismas simulaciones con luminarias más eficientes, en este caso con tecnología LED lo que permite reducir la potencia actual, consiguiéndose el correspondiente ahorro energético en función del horario de funcionamiento de la instalación actual.

A continuación se especifican las sustituciones propuestas, los ahorros energéticos y económicos obtenidos, su periodo de retorno simple además del TIR y del VAN.

Se presentarán diferentes opciones en función de las simulaciones realizadas y diferentes criterios técnicos, utilizando luminarias de fabricantes de primeras marcas en cualquier caso.

##### *3.5.2.1.1. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción A.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (esferica y asimétrica cerrada) pero con tecnología LED. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

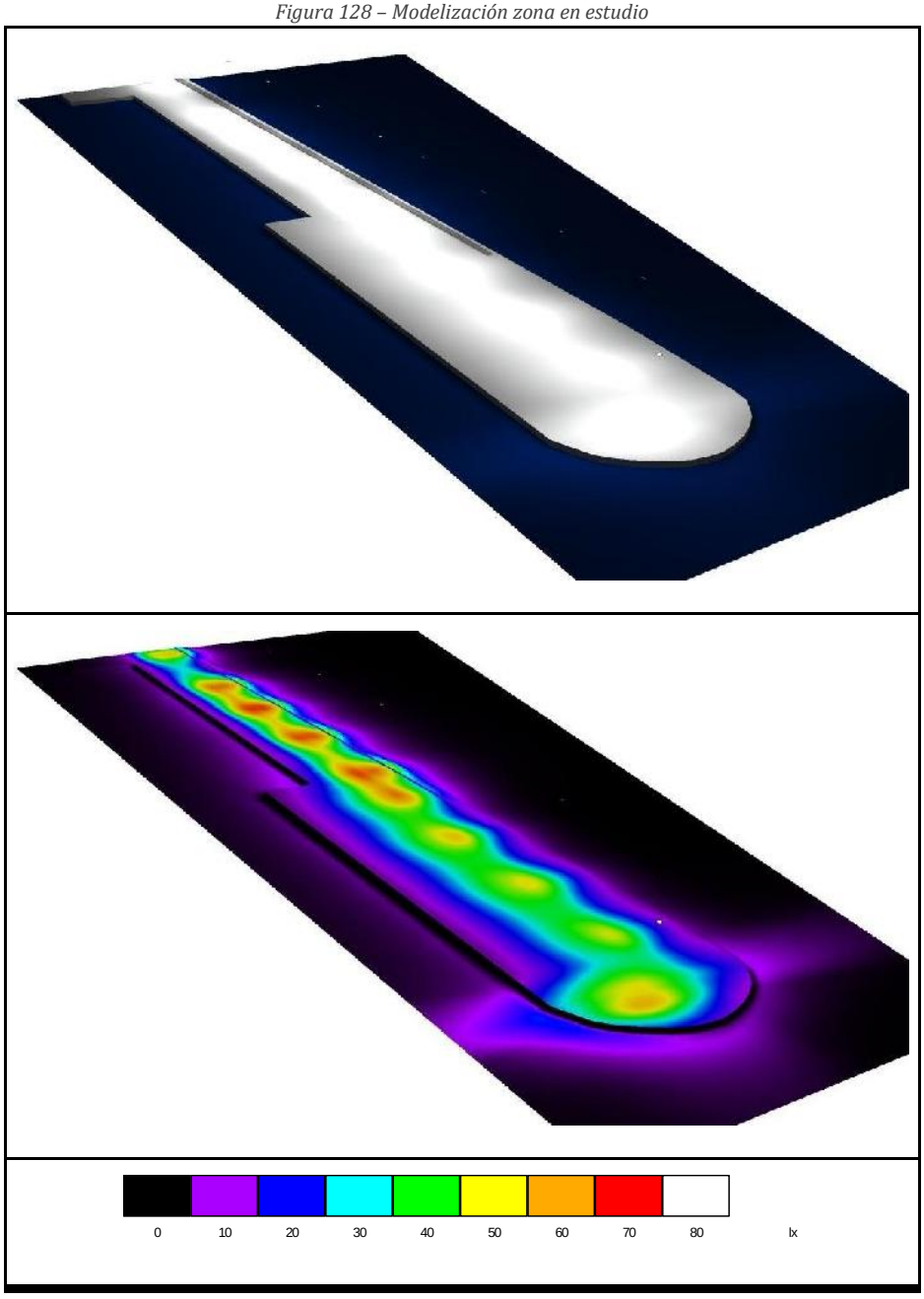
*Tabla 242 – Características luminaria propuesta*

| **SCHREDER YOA MAXI / 5136 / 80 LEDS 700mA NW / 336672** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 19062 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 22144 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 185.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 49 79 97 100 85<br>▪ Lámpara: 1 x 80 LEDS 700mA NW (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
397 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Figura 128 – Modelización zona en estudio*






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
398 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 243 – Sustitución de luminarias – Opción A*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Asimétrica cerrada Vapor Sodio Alta Presión 150W | 6 | 4.734 | 1.105,07 | 6 | Asimétrica cerrada LED 185W | 17.460,00 | - | 17460 | -375 | -87,48 | -199,58 | -18135,53 | - |
| Esférica Vapor Sodio Alta Presión 100W | 4 | 2.104 | 491,14 | 4 | Otro LED 14W | 1.996,44 | - | 1996,44 | 1.846 | 430,98 | 4,63 | 1331,45 | 17,16% |
| **Total** | **10** | **6.837** | **1.596,21** | **10** | **-** | **19.456,44** | **-** | **19.456,44** | **1.471** | **343,49** | **56,64** | **-16804,09** | **-23,30%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

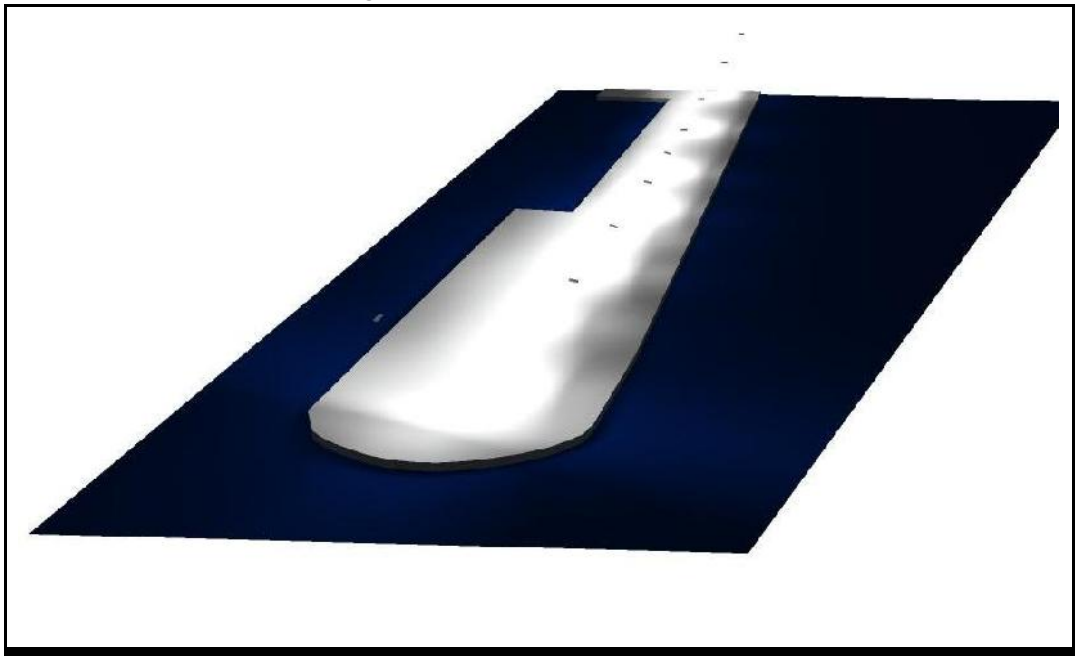
*3.5.2.1.2. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción B.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (esferica y asimétrica cerrada) pero con tecnología LED. En este caso se utiliza un fabricante distinto. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

*Tabla 244 – Características luminaria propuesta*

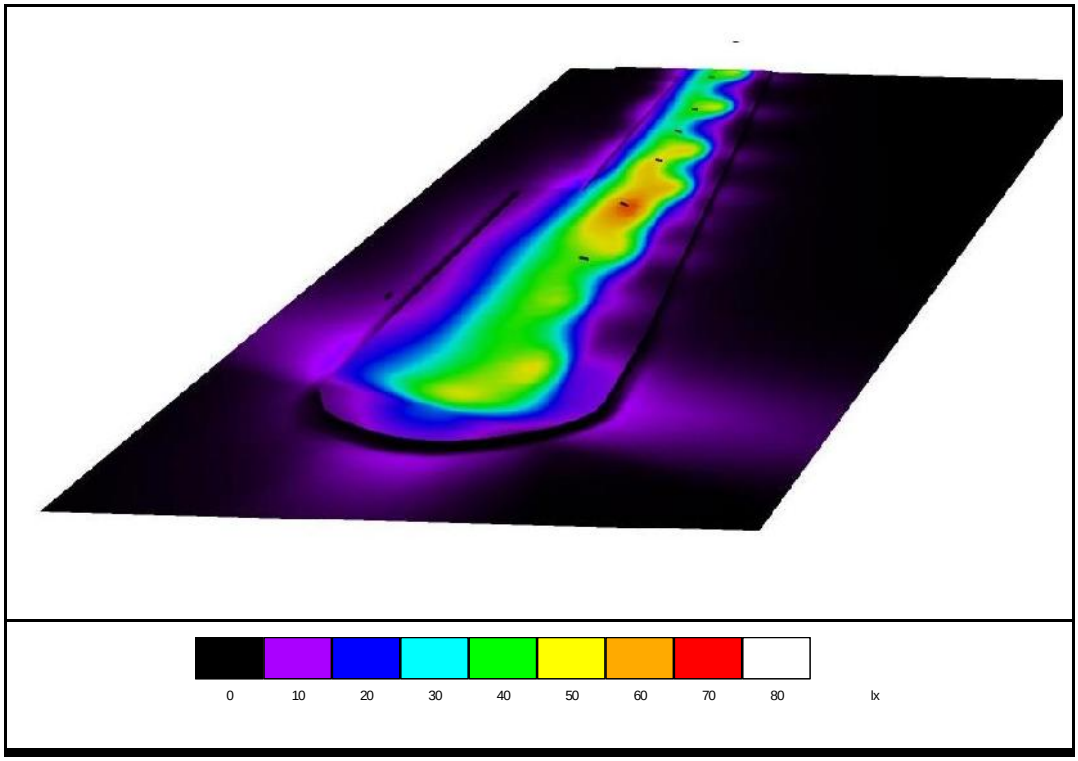
| **PHILIPS BGP625 T25 1 xLED300-4S/757 DM12 BL2** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 17400 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 30000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 192.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 35 74 97 100 58<br>▪ Lámpara: 1 x LED300-4S/757 (Factor de corrección 1.000). |

*Figura 129 – Modelización zona en estudio*





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
400 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
401 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 245 – Sustitución de luminarias – Opción B*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Asimétrica cerrada Vapor Sodio Alta Presión 150W | 6 | 4.734 | 1.105,07 | 6 | Asimétrica cerrada LED 192W | 5.460,00 | - | 5460 | -1.325 | -309,42 | -17,65 | -7849,25 | - |
| Esférica Vapor Sodio Alta Presión 100W | 4 | 2.104 | 491,14 | 4 | Otro LED 18W | 2.864,00 | - | 2864 | 1.772 | 413,79 | 6,92 | 331,15 | 7,32% |
| **Total** | **10** | **6.837** | **1.596,21** | **10** | **-** | **8.324,00** | **-** | **8.324,00** | **447** | **104,37** | **79,76** | **-7518,10** | **-26,68%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 3.5.2.2. *Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.*

En algunas zonas del puerto no se alcanzan los niveles de iluminación requeridos por la normativa con los puntos de luz actualmente instalados por lo que sería necesario la incorporación de nuevos puntos de luz. Esto hace que exista un mayor consumo energético pero a cambio se mejorarán los niveles de confort. A continuación se especifica los puntos de luz que sería necesarios en cada una de las zonas, así como la inversión necesaria.

#### 3.5.2.2.1. *Incorporación de nuevos puntos de luz – Opción A.*

Para cada uno de las opciones propuestas es necesaria la introducción de nuevos puntos de luz para cumplir los niveles de iluminancia y uniformidad indicados en la normativa actual. A continuación se indica el número de puntos de luz de cada tipo a incluir. Las características delos mismos se han especificado en los apartados anteriores.

*Tabla 246 – Introducción nuevas luminarias – Opción A*

| Introducción nuevos Pdls | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) |
| 5 | Otro LED 185W | 14.550 | 7580 | 22.130 | -4.257 | -993,79 |
| **Total** | | **14.550,00** | **7.580,00** | **22.130,00** | **-4.256,99** | **-993,79** |

#### 3.5.2.2.2. *Incorporación de nuevos puntos de luz – Opción B.*

A continuación se especifican las características de los puntos necesarios para cumplir normativa en la opción C.

*Tabla 247 – Introducción nuevas luminarias – Opción B*

| Introducción nuevos Pdls | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) |
| 4 | Asimétrica cerrada VSAP 192W | 3.640 | 6280 | 9.920 | -4.039 | -942,99 |
| **Total** | | **3.640,00** | **6.280,00** | **9.920,00** | **-4.039,37** | **-942,99** |

### 3.5.2.3. *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.*

Del análisis del estado del centro de mando y cumplimento de la normativa vigente, resulta la necesidad de instalar un sistema de protección general para sobretensiones que deberá proteger la instalación frente a fluctuaciones de tensión en la línea de alimentación.

El coste aproximado del elemento, su montaje y mano de obra, se evalúa aprox. en **200 euros**.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
403 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.5.2.4. Instalación de equipos de telegestión.*

De forma general se recomienda la instalación de un equipo de telegestión en el centro de mando. Con estos equipos se puede controlar de forma general o punto a punto el encendido/apagado de la instalación y control de los niveles de iluminación. Un mejor control de la instalación hace que se puedan obtener ahorros energéticos y ahorros económicos en operaciones de mantenimiento.

Se propone un control punto a punto en las luminarias proyectadas en el mismo dique del muelle pesquero.

Los ahorros energéticos y económicos se especifican a continuación así como la inversión necesaria.

*Tabla 247 – Inversión de la medida – Opción A*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds | Elemento | Inversión (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| 1 | Sistema Telegestión | 2.150,00 | 240,58 | 56,16 | 38,28 | -1716,33 | -19,08% |
| 9 | Control punto a punto | 1.814,40 | 2809,61 | 655,90 | 2,77 | 3250,32 | 34,25% |
| **Total** | | **3.964,40** | **3.050,19** | **712,07** | **41,05** | **1.533,99** | **12,36%** |

*Tabla 248 – Inversión de la medida – Opción B*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds | Elemento | Inversión (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| 1 | Sistema Telegestión | 2.150,00 | 260,74 | 61 | 35,32 | -1679,97 | -18,15% |
| 8 | Control punto a punto | 1.612,80 | 3029,53 | 707,24 | 2,28 | 3848,35 | 42,59% |
| **Total** | | **3.762,80** | **3.290,27** | **768,11** | **37,60** | **2.168,38** | **15,64%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
404 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.5.2.5. Resumen Propuestas*

*Tabla 249 – Resumen Opción A*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 1471,37 | 343,49 | 19456,44 | 56,64 | -16.804,09 € | -23,30% |
| *Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.* | -4256,99 | -993,79 | 22130,00 | - | - | - |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 190,40 | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 3050,19 | 712,07 | 3964,40 | - | - | - |
| **TOTAL** | **264,57** | **61,76** | **45741,24** | **740,57** | **-16.804,09 €** | **-23,30%** |

*Tabla 250 – Resumen – Opción B*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 447,07 | 104,37 | 8324,00 | 79,76 | -7.518,10 € | -26,68% |
| *Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.* | -4039,37 | -942,99 | 9920,00 | - | - | - |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 190,40 | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 3290,27 | 768,11 | 3964,40 | 5,16 | 1.966,78 € | 14,27% |
| **TOTAL** | **-302,03** | **-70,51** | **22398,80** | **-317,67** | **-5.551,32 €** | **-12,41%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 3.6. Centro de mando CMA-Muelle General

### 3.6.1. Optimización de la facturación.

Por falte de parte de la información necesaria recibida, no se ha podido examinar la facturación de este centro de mando, discriminando el consumo y demanda de las instalaciones de alumbrado exterior; por lo tanto no se puede presentar una propuesta de optimización tarifaria.

### 3.6.2. Mejora de la instalación actual.

Se considera interesante proponer una obra de recanalización y unificación de los centros de mandos considerandos subcuadros, que cuelgan de este centro de mando general, por lo menos los centros de mando:

*CMA-Subcuadro Al.Explanada*
*CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado*
*CMA-Subcuadro AL.Muelle Poniente*
*CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera*
*CMA-Subcuadro Muelle Comercial*

Destacer que estos cuadros de mando se encuentran localizados en un mismo edificio y presentan la mayoría un solo circuito de alumbrado cada uno; por eso se propone la **posibilidad de estudiar la unificación de todos estos centros de mando**, unificando los circuitos de alumbrado exterior de los de otros suministros, en un solo centro de mando general.

La evaluación de los tiempos y costes necesarios para dicha operación, no se consideran objeto del alcance de este estudio (en fase auditoría).



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 3.7. Centro de mando CMA-Est.1

### 3.7.1. Optimización de la facturación.

Por falta de información, no se ha podido examinar la facturación de este centro de mando, discriminando el consumo y demanda de las instalaciones de alumbrado exterior frente al suministro del CMA-Muelle General. Al no poder disponer de las curvas cuartohorarias del suministro, no se puede proceder en el análisis de optimización de la facturación.

### 3.7.2. Mejora de la instalación actual.

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético.

#### *3.7.2.1. Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.*

Para el análisis de la sustitución de las luminarias actuales se han llevado a cabo una serie de simulaciones lumínicas mediante el programa DIALUX, en el cual se introducen los datos actuales de las zonas analizadas (disposición y tipo de luminarias, potencia y tipo de lámparas, ancho de vía, interdistancia de los puntos de luz, entre otros parámetros). Una vez introducidos los datos actuales se pueden realizar las mismas simulaciones con luminarias más eficientes, en este caso con tecnología LED lo que permite reducir la potencia actual, consiguiéndose el correspondiente ahorro energético en función del horario de funcionamiento de la instalación actual.

A continuación se especifican las sustituciones propuestas, los ahorros energéticos y económicos obtenidos, su periodo de retorno simple además del TIR y del VAN.

Se presentarán diferentes opciones en función de las simulaciones realizadas y diferentes criterios técnicos, utilizando luminarias de fabricantes de primeras marcas en cualquier caso.

##### *3.7.2.1.1. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción A.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (proyectores en la mayoría de las zonas) pero con tecnología LED. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

*Tabla 251 – Características luminarias propuestas*

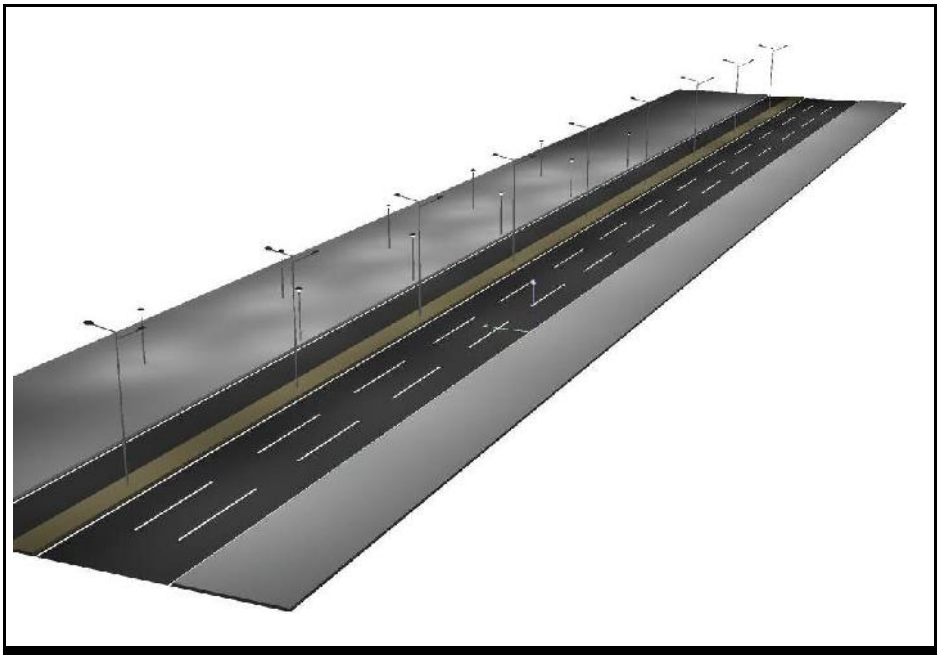
| **SCHREDER CITEA NG MIDI / 5102 / 16 LEDS 350mA WW / 377122** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 1949 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 2400 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 19.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 47 80 97 100 81<br>▪ Lámpara: 1 x 16 LEDS 350mA WW (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
407 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

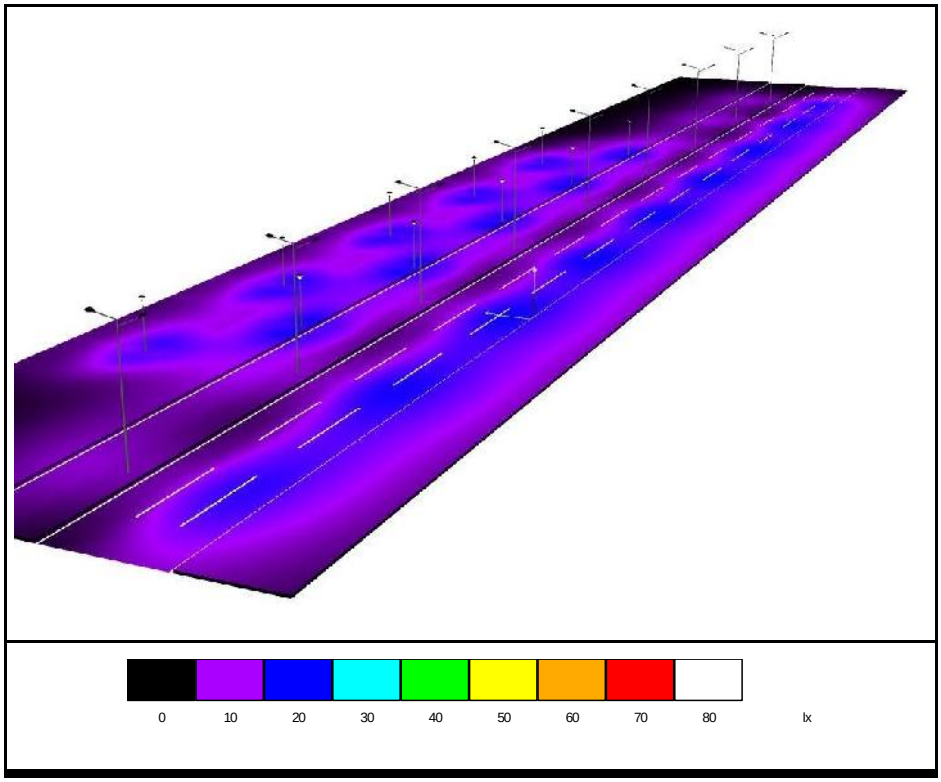
| SCHREDER CITEA NG MIDI / 5102 / 32 LEDS 700mA CW / 352782 | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 6827 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 9062 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 71.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 44 77 96 100 75<br>▪ Lámpara: 1 x 32 LEDS 700mA CW (Factor de corrección 1.000). |
| **SCHREDER FRIZA / 5119 / 16 LEDS 350mA NW / 334722** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 2095 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 2560 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 19.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 98<br>▪ Código CIE Flux: 21 50 88 98 82<br>▪ Lámpara: 1 x 16 LEDS 350mA NW (Factor de corrección 1.000). |

*Figura 130 – Modelización zona en estudio*





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
409 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 252 – Sustitución de luminarias – Opción A*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Proyector Halogenuro Metálico 250W | 4 | 5.260 | 732,06 | 4 | Proyector LED 105W | 4.080,00 | - | 4080 | 3.327 | 463,03 | 8,81 | -504,63 | 2,37% |
| Proyector Halogenuro Metálico 250W | 9 | 11.834 | 1.647,13 | 9 | Proyector LED 102W | 9.180,00 | - | 9180 | 7.609 | 1.059,10 | 8,67 | -1001,88 | 2,69% |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 250W | 1 | 1.315 | 183,01 | 1 | Proyector LED 102W | 1.020,00 | - | 1020 | 845 | 117,68 | 8,67 | -111,32 | 2,69% |
| Otro Vapor Sodio Alta Presión 100W | 8 | 4.208 | 585,65 | 8 | Otro LED 19W | 3.992,88 | - | 3992,88 | 3.508 | 488,28 | 8,18 | -222,49 | 3,84% |
| Asimétrica cerrada Vapor Sodio Alta Presión 150W | 10 | 7.889 | 1.098,09 | 5 | Asimétrica cerrada LED 19W | 4.748,75 | - | 4748,75 | 1.667 | 231,97 | 20,47 | -2957,53 | -11,28% |
| | | | | 5 | Asimétrica cerrada LED 71W | 4.748,75 | - | 4748,75 | 2.311 | 321,65 | 14,76 | -2265,07 | -6,52% |
| **Total** | **32** | **30.506** | **4.245,93** | **32** | **-** | **27.770,38** | **-** | **27.770,38** | **19.267** | **2.681,71** | **10,36** | **-7062,93** | **-0,63%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*3.7.2.1.2. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción B.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (proyectores en la mayoría de las zonas) pero con tecnología LED. En este caso se utiliza un fabricante distinto. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

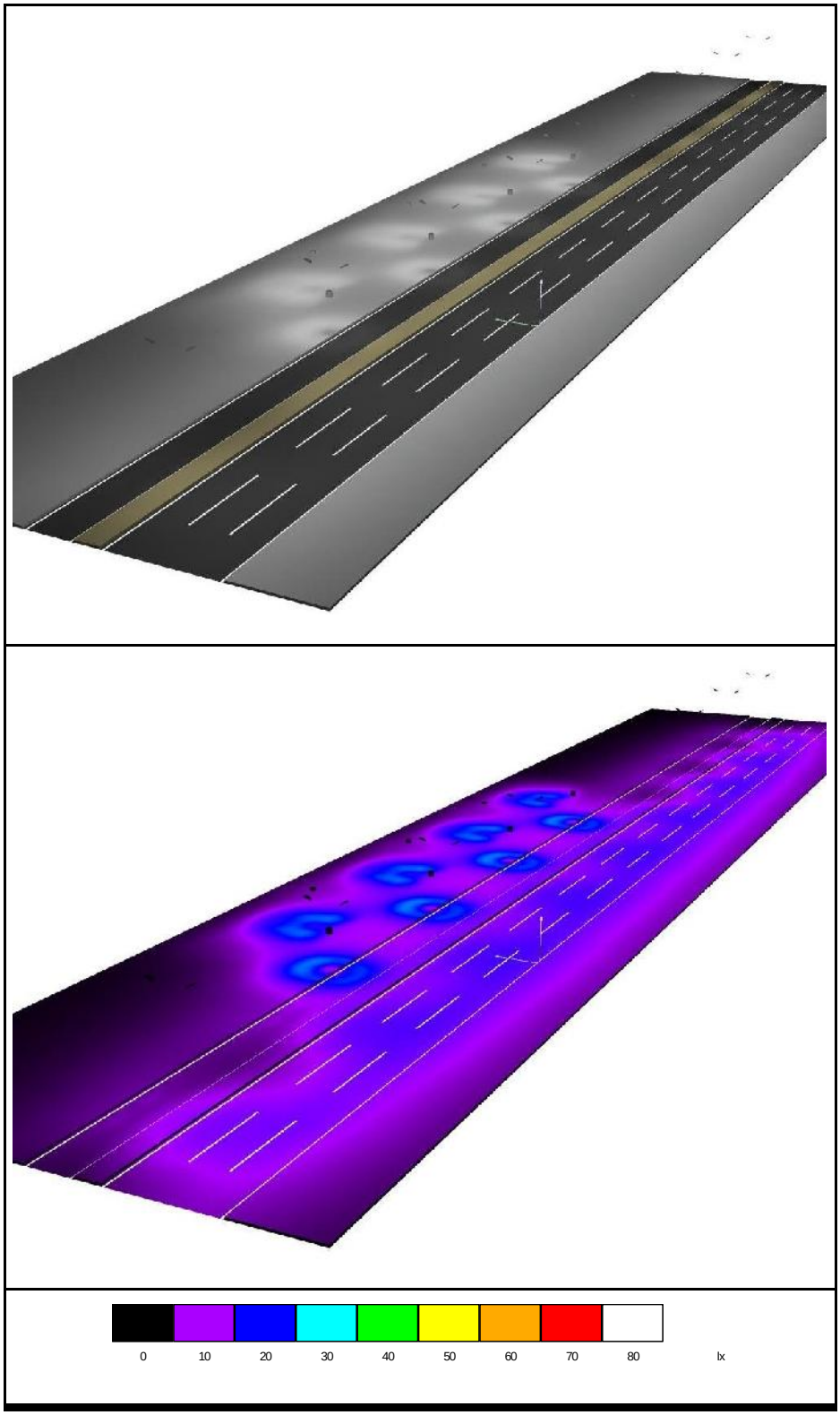
*Tabla 253 – Características luminaria propuesta*

| **PHILIPS BDS150 1 xECO40/830 OFR6** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 3160 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 35.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 97<br>▪ Código CIE Flux: 19 52 87 97 79<br>▪ Lámpara: 1 x ECO40/830/- (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BDS491 T35 1 xCG35-4S/730 S** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 2765 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 33.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 94<br>▪ Código CIE Flux: 18 54 88 94 79<br>▪ Lámpara: 1 x CG35-4S/730 (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BPP435 T35 1xGRN85/740 MSO** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 6885 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 8500 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 63.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 37 71 96 100 80<br>▪ Lámpara: 1 x GRN85/740/- (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BRP435 T15 1xGRN25/740 MSO** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 2175 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 2500 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 18.8 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 37 71 96 100 87<br>▪ Lámpara: 1 x GRN25/740/- (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
411 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Figura 131 – Modelización zona en estudio*






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 5654 – Sustitución de luminarias – Opción B*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Proyector Halogenuro Metálico 250W | 4 | 5.260 | 732,06 | 4 | 44W | 3.472,00 | - | 3472 | 4.450 | 619,32 | 5,61 | 1310,23 | 12,19% |
| Proyector Halogenuro Metálico 250W | 9 | 11.834 | 1.647,13 | 9 | 60W | 7.812,00 | - | 7812 | 9.349 | 1.301,23 | 6,00 | 2235,77 | 10,54% |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 250W | 1 | 1.315 | 183,01 | 1 | 60W | 868,00 | - | 868 | 1.039 | 144,58 | 6,00 | 248,42 | 10,54% |
| Otro Vapor Sodio Alta Presión 100W | 8 | 4.208 | 585,65 | 8 | 33W | 5.728,00 | - | 5728 | 2.993 | 416,54 | 13,75 | -2511,58 | -5,41% |
| Asimétrica cerrada Vapor Sodio Alta Presión 150W | 10 | 7.889 | 1.098,09 | 5 | 63W | 4.250,00 | | 4250 | 654 | 91,05 | 46,68 | -3546,94 | -21,27% |
| | | | | 5 | 18,8W | 4.250,00 | - | 4250 | 3.512 | 488,83 | 8,69 | -475,37 | 2,63% |
| **Total** | **32** | **30.506** | **4.245,93** | **32** | **-** | **26.380,00** | **-** | **26.380,00** | **21.996,30** | **3.061,56** | **8,62** | **-2739,48** | **2,80%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 413
2020/00303/02
Fecha
13/11/2020
VISADO

### *3.7.2.2. Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.*

En algunas zonas del puerto no se alcanzan los niveles de iluminación requeridos por la normativa con los puntos de luz actualmente instalados por lo que sería necesario la incorporación de nuevos puntos de luz. Esto hace que exista un mayor consumo energético pero a cambio se mejorarán los niveles de confort. A continuación se especifica los puntos de luz que sería necesarios en cada una de las zonas, así como la inversión necesaria.

#### *3.7.2.2.1. Incorporación de nuevos puntos de luz – Opción A.*

Para cada uno de las opciones propuestas es necesaria la introducción de nuevos puntos de luz para cumplir los niveles de iluminancia y uniformidad indicados en la normativa actual. A continuación se indica el número de puntos de luz de cada tipo a incluir. Las características de los mismos se han especificado en los apartados anteriores.

*Tabla 255 – Introducción nuevas luminarias – Opción A*

| Introducción nuevos Pdls | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) |
| 7 | Otro LED 19W | 3.494 | 8960 | 12.454 | -612 | -85,19 |
| **Total** | | **3.493,77** | **8.960,00** | **12.453,77** | **-612,09** | **-85,19** |

#### *3.7.2.2.2. Incorporación de nuevos puntos de luz – Opción B.*

A continuación se especifican las características de los puntos necesarios para cumplir normativa en la opción B.

*Tabla 256 – Introducción nuevas luminarias – Opción B*

| Introducción nuevos Pdls | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) |
| 7 | Asimétrica cerrada LED 33W | 5.012 | 8960 | 13.972 | -1.215 | -169,11 |
| **Total** | | **5.012,00** | **8.960,00** | **13.972,00** | **-1.214,97** | **-169,11** |

### *3.7.2.3. Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.*

Del análisis del estado del centro de mando y cumplimento de la normativa vigente, resulta la necesidad de instalar un sistema de protección general para sobretensiones que deberá proteger la instalación frente a fluctuaciones de tensión en la línea de alimentación.

El coste aproximado del elemento, su montaje y mano de obra, se evalúa aprox. en **130 euros**.



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.7.2.4. Incorporación de equipos auxiliares electrónico de 5 niveles.*

Las luminarias propuestas disponen de regulación electrónica de 5 niveles, lo que permite disminuir los niveles de iluminancia según un horario determinado. Esto hace que exista una reducción del consumo en la instalación mantenido unos niveles de confort.

Para cuantificar el ahorro resultante del uso de esta tecnología, se presenta una posible programación del horario en función de las estaciones del año, que luego se deberá definir con la propiedad en fase de proyecto.

*Tabla 257 – Horarios de reducción propuestos*

| Periodo | Horario | % de reducción del flujo luminoso |
|---|---|---|
| **Todo el año** | 00:00 – 4:00 | 40% |
| | 4:00 – 5:00 | 10% |
| | 5:00 – 23:00 | 0% |
| | 23:00 – 24:00 | 10% |

Según la programación de reducción de flujo prevista en los meses indicados, la reducción de horas de funcionamiento de las instalación se estima en aproximadamente **330** horas anuales de funcionamiento, correspondiente a una reducción del **7,5%** sobre el año solar completo.

Los ahorros energéticos y económicos previstos para cada una de las opciones se especifican a continuación, no es necesario realizar una inversión adicional, por eso no se incluye la tabla siguiente.

*Tabla 258 – Ahorros obtenidos con reducción*

| Situación Futura Prevista, SIN Reducción | | | Situación Futura Prevista, CON Reducción | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Opción | Consumo Previsto (kWh/año) | Coste Económico Previsto (€/año) | Consumo Futuro (kWh/año) | Coste Económico Futuro (€/año) | Ahorro Económico Futuro (€/año) | Ahorro Energético (KWh/año) |
| A | 11.238 | 1.564,22 | 10.392 | 1.446,45 | 117,77 | 846,15 |
| B | 8.509 | 1.184,38 | 7.869 | 1.095,20 | 89,17 | 640,68 |

Las previsiones de ahorro se han realizado computando también el futuro consumo adicional de las nuevas luminarias introducidas por asegurar el cumplimento de normativa vigente.

### *3.7.2.5. Instalación de equipos de telegestión.*

De forma general se recomienda la instalación de un equipo de telegestión en el centro de mando. Con estos equipos se puede controlar de forma general o punto a punto el encendido/apagado de la instalación y control de los niveles de iluminación. Un mejor control de la instalación hace que se puedan obtener ahorros energéticos y ahorros económicos en operaciones de mantenimiento.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Los ahorros energéticos y económicos se especifican a continuación así como la inversión necesaria.

*Tabla 259 – Inversión de la medida*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | |
|---|---|---|
| Elemento | Uds | Inversión (€) |
| Sistema Telegestión | 1 | 2.150,00 |
| Control punto a punto | - | - |
| **Total** | | **2.150,00** |

*Tabla 260 –Balance económico introducción de telegestión.*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Opción | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| A | 296,26 | 41,24 | 52,14 | -1.831,6 | -22,44% |
| C | 243,11 | 33,84 | 63,54 | -1.888,7 | -24,47% |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.7.2.6. Resumen Propuestas*

*Tabla 261 –Resumen Opción - A*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 19267,23 | 2681,71 | 27770,38 | 10,36 | -7.062,93 € | -0,63% |
| *Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.* | -612,09 | -85,19 | 12453,77 | - | - | - |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | | 134,40 | - | - | - |
| *Incorporación de gestión con 5 niveles* | 846,15 | 117,77 | - | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 296,26 | 41,24 | 2150,00 | 52,14 | -1.831,59 € | -22,44% |
| **TOTAL** | **19.797,56** | **2.755,52** | **42.508,55** | **15,43** | **-8.894,5€** | **-23,07%** |

*Tabla 262 – Resumen Opción - B*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 21996,30 | 3061,56 | 26380,00 | 8,62 | -2.739,48€ | 2,80% |
| *Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.* | -1214,97 | -169,11 | 13972,00 | - | - | - |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 134,40 | - | - | - |
| *Incorporación de gestión con 5 niveles* | 640,68 | 89,17 | - | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 243,11 | 33,84 | 2150,00 | 63,54 | -1.888,72 € | -24,47% |
| **TOTAL** | **21.665,12** | **3.015,46** | **42.636,40** | **14,14** | **-4.628,2€** | **-21,67%** |


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 3.8. Centro de mando CMA-Est.2

### 3.8.1. Optimización de la facturación.

Por falta de información recibida, no se ha podido examinar la facturación de este centro de mando, discriminando el consumo y demanda de las instalaciones de alumbrado exterior frente al suministro del CMA-Muelle General. Al no poder disponer de las curvas cuarto horarias del suministro, no se puede proceder en el análisis de optimización de la facturación.

### 3.8.2. Mejora de la instalación actual.

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético.

#### *3.8.2.1. Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.*

Para el análisis de la sustitución de las luminarias actuales se han llevado a cabo una serie de simulaciones lumínicas mediante el programa DIALUX, en el cual se introducen los datos actuales de las zonas analizadas (disposición y tipo de luminarias, potencia y tipo de lámparas, ancho de vía, interdistancia de los puntos de luz, entre otros parámetros). Una vez introducidos los datos actuales se pueden realizar las mismas simulaciones con luminarias más eficientes, en este caso con tecnología LED lo que permite reducir la potencia actual, consiguiéndose el correspondiente ahorro energético en función del horario de funcionamiento de la instalación actual.

A continuación se especifican las sustituciones propuestas, los ahorros energéticos y económicos obtenidos, su periodo de retorno simple además del TIR y del VAN.

Se presentarán diferentes opciones en función de las simulaciones realizadas y diferentes criterios técnicos, utilizando luminarias de fabricantes de primeras marcas en cualquier caso.

##### *3.8.2.1.1. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción A.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (proyectores en la mayoría de las zonas) pero con tecnología LED. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

*Tabla 263 – Características luminarias propuestas*

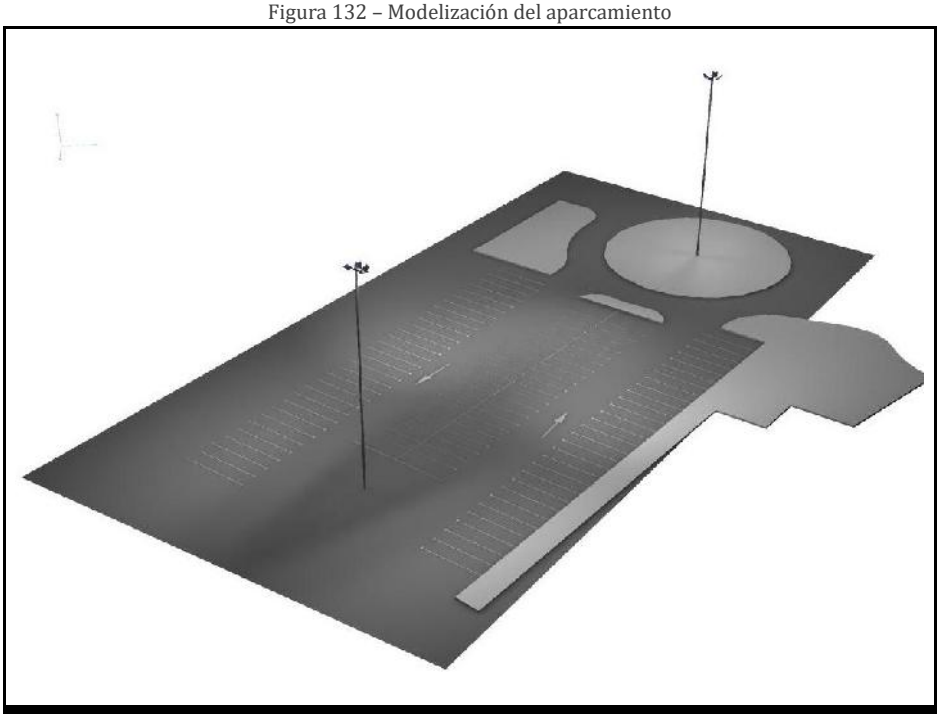
| **SCHREDER OMNIstar / 2259 / 72 LEDS 500mA CW / 347232** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 12426 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 15552 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 112.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 71 94 99 100 80<br>▪ Lámpara: 1 x 72 LEDS 500mA CW (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
418 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| SCHREDER OMNIstar / 5068 / 96 LEDS 350mA WW / 363792 | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 11210 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 14400 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 105.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 34 68 95 100 78<br>▪ Lámpara: 1 x 96 LEDS 350mA WW (Factor de corrección 1.000). |
| **SCHREDER OMNIstar / 5126 / 72 LEDS 500mA WW / 349082** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 12601 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 14580 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 112.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 88 95 99 100 86<br>▪ Lámpara: 1 x 72 LEDS 500mA WW (Factor de corrección 1.000). |

Figura 132 – Modelización del aparcamiento





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

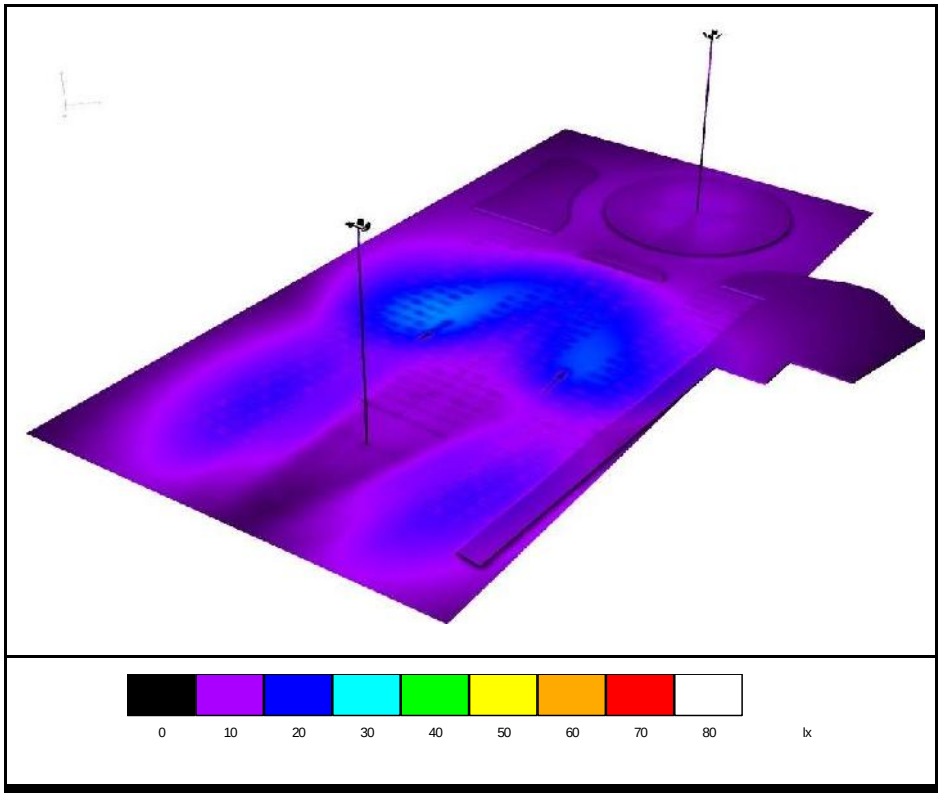



Tabla 264 – Características luminaria propuestas

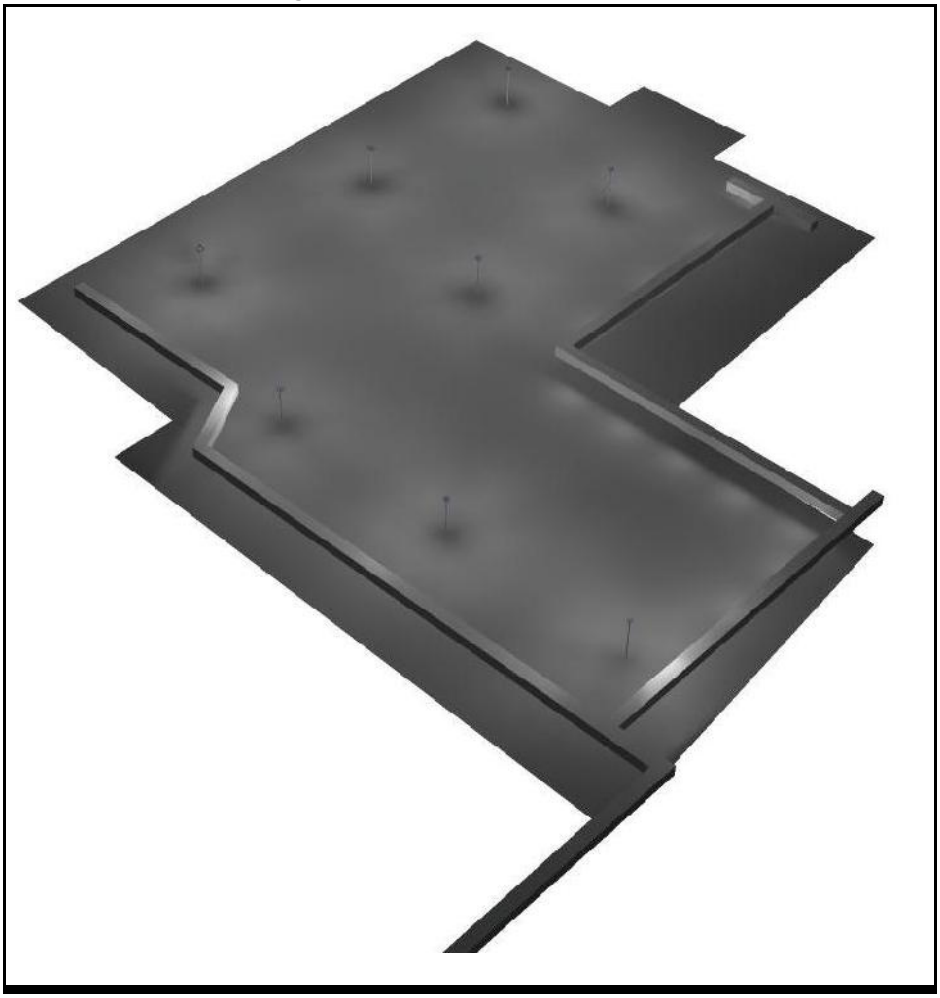
| SCHREDER OMNIstar / 5068 / 72 LEDS 350mA WW / 363792 | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 8408 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 10800 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 77.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 34 68 95 100 78<br>▪ Lámpara: 1 x 72 LEDS 350mA WW (Factor de corrección 1.000). |
| **SCHREDER OMNIstar / 5136 / 144 LEDS 700mA CW85 / 357432** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 33381 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 40712 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 307.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 48 79 97 100 82<br>▪ Lámpara: 1 x 144 LEDS 700mA CW85 (Factor de corrección 1.000). |
| **SCHREDER OMNIstar / 5185 / 144 LEDS 700mA CW / 382702** | |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

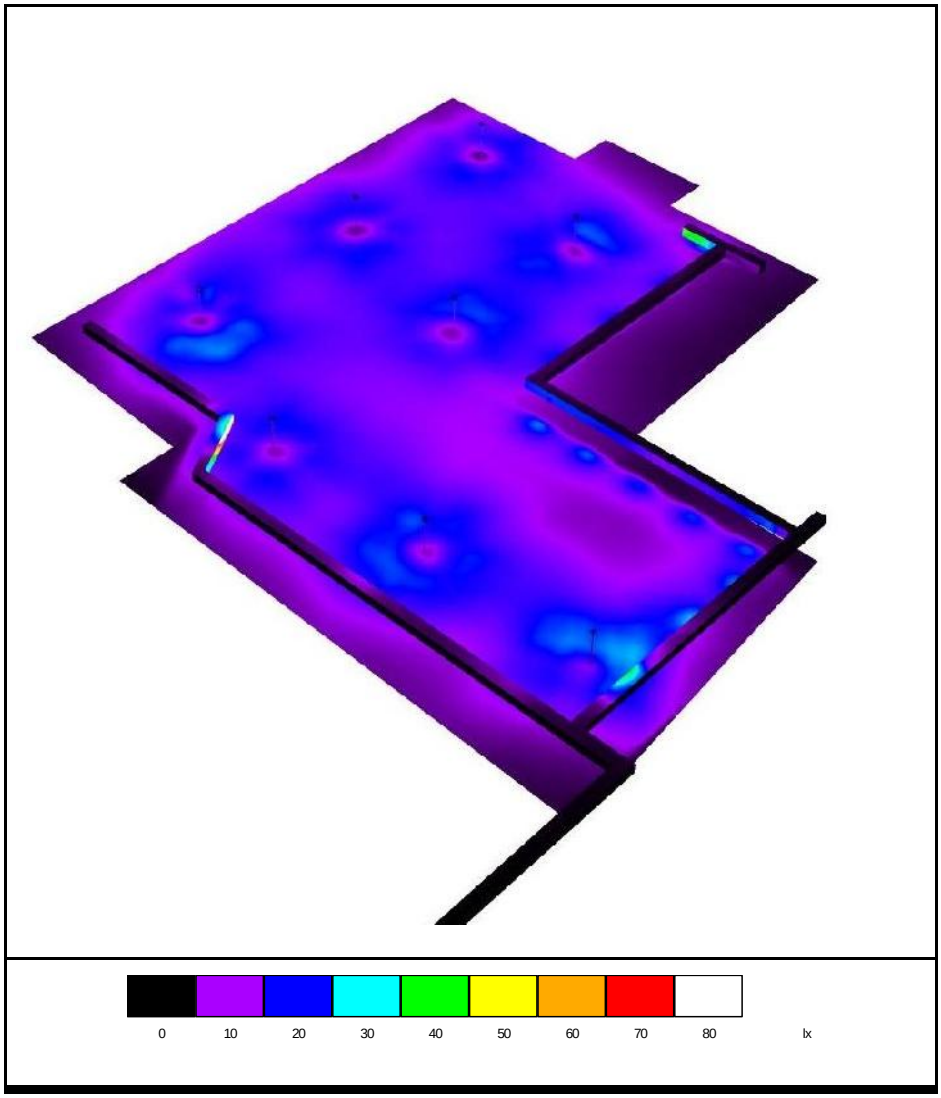
| | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 37839 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 47408 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 307.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 85 95 99 100 80<br>▪ Lámpara: 1 x 144 LEDS 700mA CW (Factor de corrección 1.000). |

Figura 133 – Modelización zona en estudio





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
421 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
422 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Tabla 265 – Sustitución de luminarias – Opción A

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Proyector Halogenuro Metálico 250W | 4 | 5.260 | 732,06 | 4 | Proyector 112W | 4.372,00 | - | 4372 | 3.198 | 445,09 | 9,82 | -935,13 | 0,33% |
| Proyector Halogenuro Metálico 250W | 2 | 2.630 | 366,03 | 2 | Proyector 307W | 2.186,00 | - | 2186 | -196 | -27,27 | -80,16 | -2396,57 | - |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 250W | 14 | 18.409 | 2.562,20 | 14 | Proyector 307W | 15.302,00 | - | 15302 | -1.371 | -190,88 | -80,16 | -16775,96 | - |
| **Total** | **20** | **26.298** | **3.660,29** | **20** | **-** | **21.860,00** | **-** | **21.860,00** | **1.630** | **226,94** | **96,33** | **-20107,65** | **-28,44%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*3.8.2.1.2. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción B.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (proyectores en la mayoría de las zonas) pero con tecnología LED. En este caso se utiliza un fabricante distinto. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

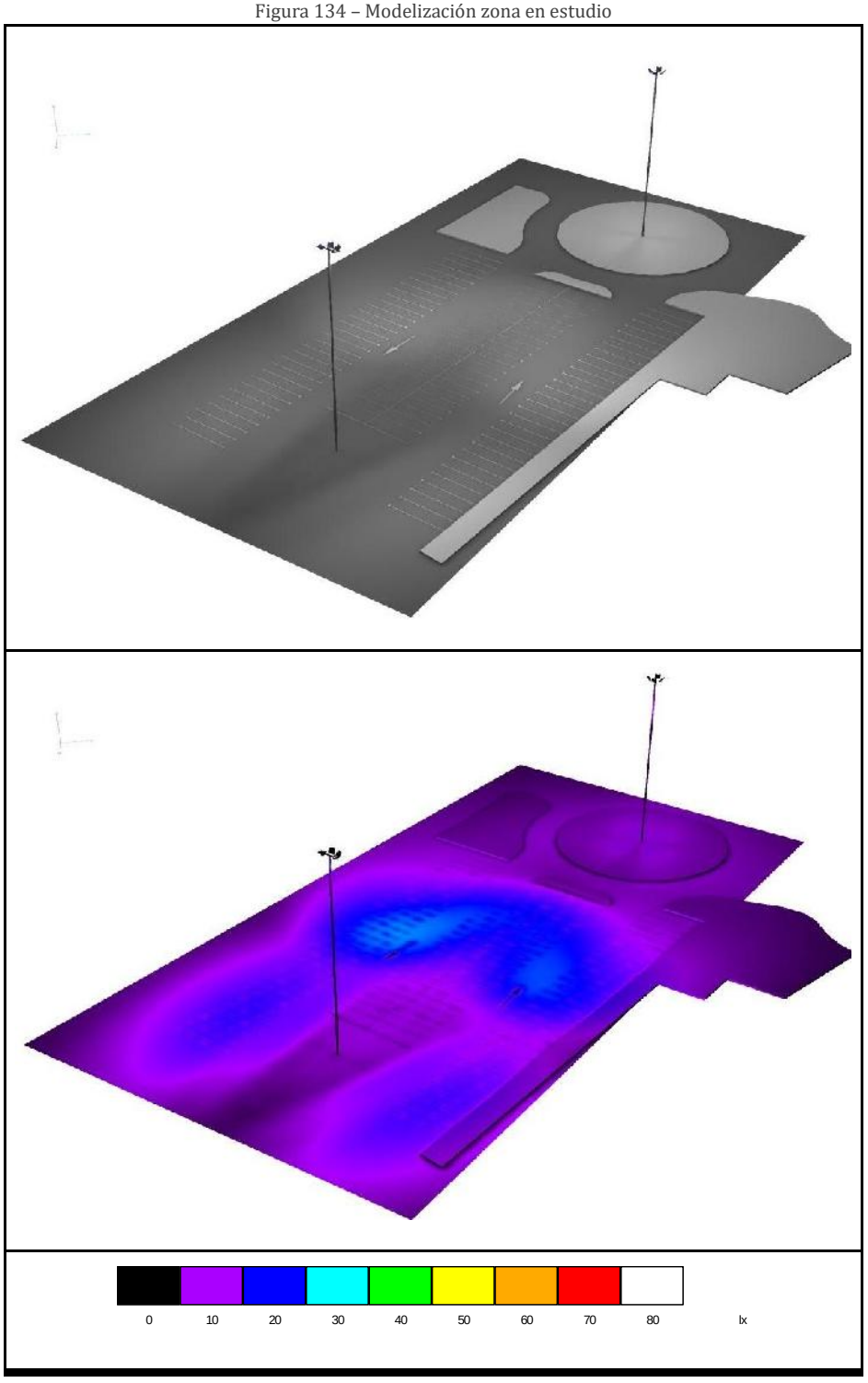
*Tabla 266 – Características luminarias propuestas*

| **PHILIPS BVP650 T35 1 xLED100-4S/757 S** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 8900 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 10000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 60.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 76 92 99 100 89<br>▪ Lámpara: 1 x LED100-4S/757 (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Figura 134 – Modelización zona en estudio



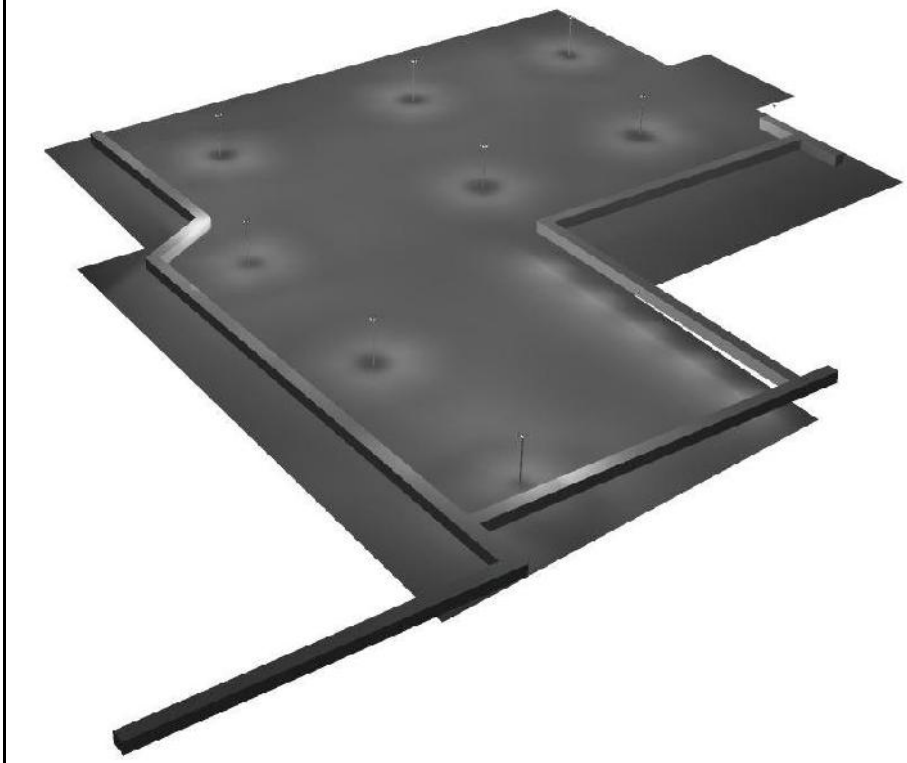



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
425 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Tabla 267 – Características luminarias propuestas

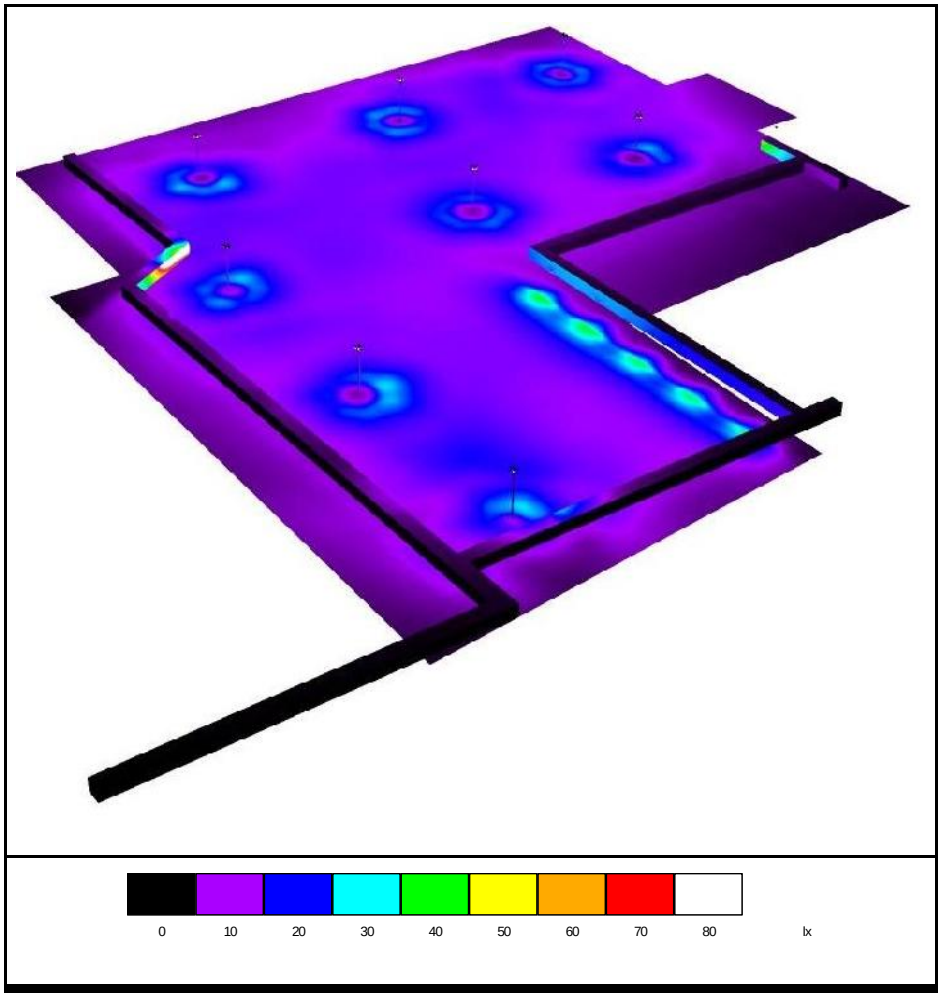
| PHILIPS BVP650 T25 1 xLED120-4S/757 DW10 | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 10800 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 12000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 73.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 33 71 97 100 90<br>▪ Lámpara: 1 x LED120-4S/757 (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BVP651 55K 1xECO/757 DC** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 47850 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 55000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 433.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 48 84 99 100 87<br>▪ Lámpara: 1 x ECO/757/- (Factor de corrección 1.000). |

Figura 135 – Modelización zona en estudio





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
427 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 268 – Sustitución de luminarias – Opción B*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Proyector Halogenuro Metálico 250W | 4 | 5.260 | 732,06 | 4 | 60W | 3.472,00 | - | 3472 | 4.155 | 578,33 | 6,00 | 993,68 | 10,54% |
| Proyector Halogenuro Metálico 250W | 2 | 2.630 | 366,03 | 2 | 433W | 1.736,00 | - | 1736 | -1.356 | -188,69 | -9,20 | -3193,00 | - |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 250W | 14 | 18.409 | 2.562,20 | 14 | 433W | 12.152,00 | - | 12152 | -9.490 | -1.320,81 | -9,20 | -22350,98 | - |
| **Total** | **20** | **26.298** | **3.660,29** | **6** | **-** | **17.360,00** | **-** | **17.360,00** | **-6.690,21** | **-931,18** | **-18,64** | **-24550,30** | **-** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.8.2.2. Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.*

Del análisis del estado del centro de mando y cumplimento de la normativa vigente, resulta la necesidad de instalar un sistema de protección general para sobretensiones que deberá proteger la instalación frente a fluctuaciones de tensión en la línea de alimentación.

El coste aproximado del elemento, su montaje y mano de obra, se evalúa aprox. en **130 euros**.

### *3.8.2.3. Incorporación de equipos auxiliares electrónico de 5 niveles.*

Las luminarias propuestas disponen de regulación electrónica de 5 niveles, lo que permite disminuir los niveles de iluminancia según un horario determinado. Esto hace que exista una reducción del consumo en la instalación mantenido unos niveles de confort.

Para cuantificar el ahorro resultante del uso de esta tecnología, se presenta una posible programación del horario en función de las estaciones del año, que luego se deberá definir con la propiedad en fase de proyecto.

*Tabla 269 – Horarios de reducción propuestos*

| Periodo | Horario | % de reducción del flujo luminoso |
|---|---|---|
| **Todo el año** | 00:00 – 4:00 | 40% |
| | 4:00 – 5:00 | 10% |
| | 5:00 – 23:00 | 0% |
| | 23:00 – 24:00 | 10% |

Según la programación de reducción de flujo prevista en los meses indicados, la reducción de horas de funcionamiento de las instalación se estima en aproximadamente **330** horas anuales de funcionamiento, correspondiente a una reducción del **7,5%** sobre el año solar completo.

Los ahorros energéticos y económicos previstos para cada una de las opciones se especifican a continuación, no es necesario realizar una inversión adicional, por eso no se incluye la tabla siguiente.

Los ahorros energéticos y económicos previstos para cada una de las opciones se especifican a continuación, no es necesario realizar una inversión adicional, por eso no se incluye la tabla siguiente.

*Tabla 57 – Ahorros obtenidos con reducción*

| Situación Futura Prevista, SIN Reducción | | | Situación Futura Prevista, CON Reducción | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Opción | Consumo Previsto (kWh/año) | Coste Económico Previsto (€/año) | Consumo Futuro (kWh/año) | Coste Económico Futuro (€/año) | Ahorro Económico Futuro (€/año) | Ahorro Energético (KWh/año) |
| A | 24.668 | 3.433,35 | 22.810 | 3.174,85 | 258,50 | 1.857,24 |
| B | 32.988 | 4.591,46 | 30.504 | 4.245,77 | 345,70 | 2.483,71 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Las previsiones de ahorro se han realizado computando también el futuro consumo adicional de las nuevas luminarias introducidas por asegurar el cumplimento de normativa vigente.

#### *3.8.2.4. Instalación de equipos de telegestión.*

De forma general se recomienda la instalación de un equipo de telegestión en el centro de mando. Con estos equipos se puede controlar de forma general o punto a punto el encendido/apagado de la instalación y control de los niveles de iluminación. Un mejor control de la instalación hace que se puedan obtener ahorros energéticos y ahorros económicos en operaciones de mantenimiento.

Los ahorros energéticos y económicos se especifican a continuación así como la inversión necesaria.

*Tabla 271 – Inversión de la medida – Opción A*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds | Elemento | Inversión (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| 1 | Sistema Telegestión | 2.150,00 | 616,69 | 86 | 25,05 | -1487,21 | -13,96% |
| 20 | Control punto a punto | 4.032,00 | 1466,24 | 204,08 | 19,76 | -2456,15 | -10,79% |
| **Total** | | **6.182,00** | **2.082,93** | **289,91** | **44,81** | **-3.943,37** | **-11,83%** |

Tabla 272 – Inversión de la medida – Opción B

| Telegestión y Control Punto a Punto | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds | Elemento | Inversión (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| 1 | Sistema Telegestión | 2.150,00 | 616,69 | 86 | 25,05 | -1487,21 | -13,96% |
| 20 | Control punto a punto | 4.032,00 | 1466,24 | 204,08 | 19,76 | -2456,15 | -10,79% |
| **Total** | | **6.182,00** | **2.082,93** | **289,91** | **44,81** | **-3.943,37** | **-11,83%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
430 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.8.2.5. Resumen Propuestas*

Tabla 273 – *Resumen Opción - A*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 1630,48 | 226,94 | 21860,00 | 96,33 | -20.107,65 € | -28,44% |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | | 134,40 | - | - | - |
| *Incorporación de gestión con 5 niveles* | 1857,24 | 258,50 | - | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 2082,93 | 289,91 | 6182,00 | 21,32 | -3.943,37 € | -11,83% |
| **TOTAL** | **5570,65** | **775,35** | **28176,40** | **36,34** | **-24.051,0€** | **-40,27%** |

*Tabla 274 – Resumen Opción - B*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | -6690,21 | -931,18 | 17360,00 | -18,64 | -24.550,30 € | - |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 134,40 | - | - | - |
| *Incorporación de gestión con 5 niveles* | 2483,71 | 345,70 | - | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 1156,06 | 160,91 | 6182,00 | 38,42 | -4.939,52 € | -19,12% |
| **TOTAL** | **-3050,44** | **-424,58** | **23676,40** | **-55,76** | **-29.489,8 €** | **-19,12%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
431 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 3.9. Centro de mando CMA-Est.Int.

### 3.9.1. Optimización de la facturación.

Por falta de información recibida, no se ha podido examinar la facturación de este centro de mando, discriminando el consumo y demanda de las instalaciones de alumbrado exterior frente al suministro del CMA-Muelle General. Al no poder disponer de las curvas cuarto horarias del suministro, no se puede proceder en el análisis de optimización de la facturación.

### 3.9.2. Mejora de la instalación actual.

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético.

#### *3.9.2.1. Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.*

Para el análisis de la sustitución de las luminarias actuales se han llevado a cabo una serie de simulaciones lumínicas mediante el programa DIALUX, en el cual se introducen los datos actuales de las zonas analizadas (disposición y tipo de luminarias, potencia y tipo de lámparas, ancho de vía, interdistancia de los puntos de luz, entre otros parámetros). Una vez introducidos los datos actuales se pueden realizar las mismas simulaciones con luminarias más eficientes, en este caso con tecnología LED lo que permite reducir la potencia actual, consiguiéndose el correspondiente ahorro energético en función del horario de funcionamiento de la instalación actual.

A continuación se especifican las sustituciones propuestas, los ahorros energéticos y económicos obtenidos, su periodo de retorno simple además del TIR y del VAN.

Se presentarán diferentes opciones en función de las simulaciones realizadas y diferentes criterios técnicos, utilizando luminarias de fabricantes de primeras marcas en cualquier caso.

##### *3.9.2.1.1. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción A.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (proyectores en la mayoría de las zonas) pero con tecnología LED. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

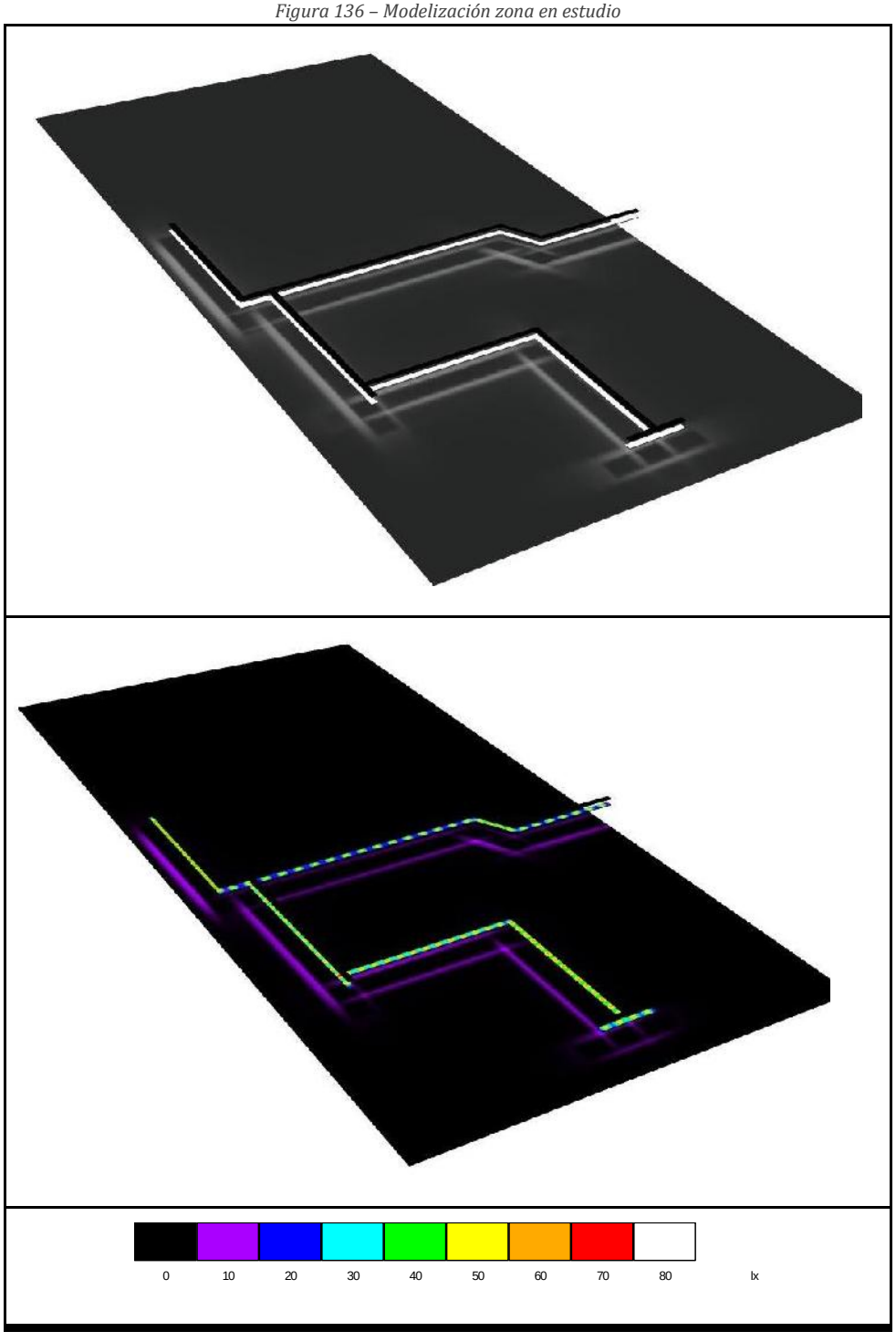
*Tabla 275 – Características luminaria propuesta*

| **Sylvania ToLEDo T8 V3 20W 840 120cm** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 2000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 20.0 W<br>▪ Tipo: T8<br>▪ Casquillo: G13<br>▪ Eficacia (lm/w): 100<br>▪ Color temperature (K): 4000 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
432 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Figura 136 – Modelización zona en estudio*






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
433 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 276 – Sustitución de luminarias – Opción A*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Aplique Fluorescente 36W | 152 | 4.793 | 667,18 | 152 | Aplique 20W | 3.143,36 | - | 3143,36 | 2.463 | 342,86 | 9,17 | -495,92 | 1,61% |
| Aplique Fluorescente 18W | 48 | 757 | 105,34 | 48 | Sin Cambios | | | - | - | - | - | - | - |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 150W | 3 | 394 | 54,87 | 3 | Sin Cambios | | | - | - | - | - | - | - |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 100W | 12 | 1.051 | 146,31 | 12 | Sin Cambios | | | - | - | - | - | - | - |
| **Total** | **215** | **6.996** | **973,70** | **215** | **-** | **3.143,36** | **-** | **3.143,36** | **2.463** | **342,86** | **9,17** | **-495,92** | **1,61%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*3.9.2.1.2. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción B.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de diferente tipología (la mayoría asimétrica cerrada) pero con tecnología LED. En este caso se utiliza un fabricante distinto. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

*Tabla 277 – Características luminaria propuesta*

| **Philips CorePro LEDtube Vidrio 16W 865 120 cm** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 1600 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 16.0 W<br>▪ Tipo: T8<br>▪ Casquillo: G13<br>▪ Eficacia (lm/w): 100<br>▪ Color temperature (K): 6500 |



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

*Tabla 278 – Sustitución de luminarias – Opción B*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Aplique Fluorescente 36W | 152 | 4.793 | 667,18 | 152 | Aplique 16W | 2.208,56 | - | 2208,56 | 2.929 | 407,72 | 5,42 | 939,75 | 13,04% |
| Aplique Fluorescente 18W | 48 | 757 | 105,34 | 48 | Sin Cambios | | | - | - | - | - | - | - |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 150W | 3 | 394 | 54,87 | 3 | Sin Cambios | | | - | - | - | - | - | - |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 100W | 12 | 1.051 | 146,31 | 12 | Sin Cambios | | | - | - | - | - | - | - |
| **Total** | **215** | **6.996** | **973,70** | **215** | **-** | **2208,56** | **-** | **2208,56** | **2929,34** | **407,72** | **5,42** | **939,75** | **13,04%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.9.2.2. Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.*

Del análisis del estado del centro de mando y cumplimento de la normativa vigente, resulta la necesidad de instalar un sistema de protección general para sobretensiones que deberá proteger la instalación frente a fluctuaciones de tensión en la línea de alimentación.

El coste aproximado del elemento, su montaje y mano de obra, se evalúa aprox. en **130 euros**.

### *3.9.2.3. Instalación de equipos de telegestión.*

De forma general se recomienda la instalación de un equipo de telegestión en el centro de mando. Con estos equipos se puede controlar de forma general o punto a punto el encendido/apagado de la instalación y control de los niveles de iluminación. Un mejor control de la instalación hace que se puedan obtener ahorros energéticos y ahorros económicos en operaciones de mantenimiento.

Los ahorros energéticos y económicos se especifican a continuación así como la inversión necesaria.

*Tabla 279 – Inversión de la medida*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | |
|---|---|---|
| Elemento | Uds | Inversión (€) |
| Sistema Telegestión | 1 | 2.150,00 |
| Control punto a punto | - | - |
| **Total** | | **2.150,00** |

*Tabla 280 –Balance económico introducción de telegestión.*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Opción | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| A | 113,31 | 15,77 | 136,32 | -2.028,2 | -31,50% |
| D | 101,66 | 14,15 | 151,95 | -2.040,7 | -32,41% |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.9.2.4. Resumen Propuestas*

*Tabla 281 –Resumen Opción - A*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 2463,31 | 342,86 | 3143,36 | 9,17 | -495,92 € | 1,61% |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | | 134,40 | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 113,31 | 15,77 | 2150,00 | 136,32 | -2.028,22 € | -31,50% |
| **TOTAL** | **2576,62** | **358,63** | **5427,76** | **15,13** | **-2.524,1 €** | **-29,88%** |

*Tabla 282 –Resumen Opción - B*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 2929,34 | 407,72 | 2208,56 | 5,42 | 939,75 € | 13,04% |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 134,40 | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 101,66 | 14,15 | 2150,00 | 151,95 | -2.040,74 € | -32,41% |
| **TOTAL** | **3031,00** | **421,87** | **4492,96** | **10,65** | **-1.100,9 €** | **-19,37%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
438 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 3.10. Centro de mando CMA-Subcuadro Al.Explanada

### 3.10.1. Optimización de la facturación.

Por falta de información recibida, no se ha podido examinar la facturación de este centro de mando, discriminando el consumo y demanda de las instalaciones de alumbrado exterior frente al suministro del CMA-Muelle General. Al no poder disponer de las curvas cuarto horarias del suministro, no se puede proceder en el análisis de optimización de la facturación.

### 3.10.2. Mejora de la instalación actual.

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético.

#### *3.10.2.1. Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.*

Para el análisis de la sustitución de las luminarias actuales se han llevado a cabo una serie de simulaciones lumínicas mediante el programa DIALUX, en el cual se introducen los datos actuales de las zonas analizadas (disposición y tipo de luminarias, potencia y tipo de lámparas, ancho de vía, interdistancia de los puntos de luz, entre otros parámetros). Una vez introducidos los datos actuales se pueden realizar las mismas simulaciones con luminarias más eficientes, en este caso con tecnología LED lo que permite reducir la potencia actual, consiguiéndose el correspondiente ahorro energético en función del horario de funcionamiento de la instalación actual.

A continuación se especifican las sustituciones propuestas, los ahorros energéticos y económicos obtenidos, su periodo de retorno simple además del TIR y del VAN.

Se presentarán diferentes opciones en función de las simulaciones realizadas y diferentes criterios técnicos, utilizando luminarias de fabricantes de primeras marcas en cualquier caso.

##### *3.10.2.1.1. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción A.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (proyectores en la mayoría de las zonas) pero con tecnología LED. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con unas imágenes de las simulaciones lumínicas realizadas.

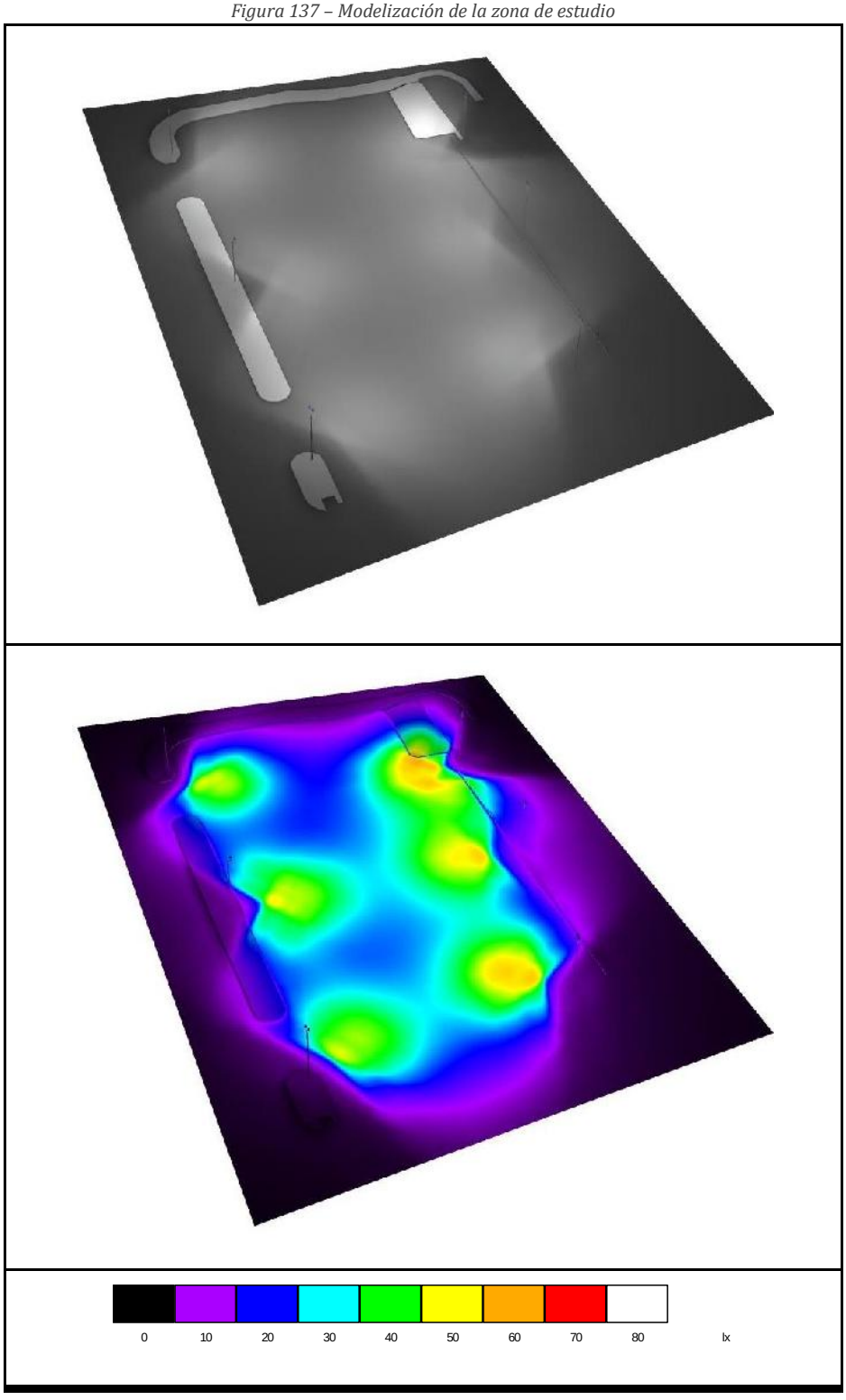
*Tabla 283 – Características luminaria propuesta tramo 1*

| **SCHREDER OMNIstar / 2259 / 144 LEDS 700mA CW / 35268S** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 37580 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 47408 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 307.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 69 93 99 100 79<br>▪ Lámpara: 1 x 144 LEDS 700mA CW (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
439 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Figura 137 – Modelización de la zona de estudio*






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
440 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 284 – Sustitución de luminarias – Opción A*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Proyector LED 192W | 3 | 2.651 | 368,96 | 3 | Sin Cambios | | | - | - | - | - | - | - |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 400W | 4 | 8.415 | 1.171,29 | 4 | Proyector 307W | 4.372,00 | - | 4372 | 2.764 | 384,70 | 11,36 | -1401,48 | -2,26% |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 1000W | 3 | 15.779 | 2.196,17 | 3 | Downlight 307W | 3.279,00 | - | 3279 | 15.073 | 2.097,92 | 1,56 | 12920,54 | 63,51% |
| **Total** | **10** | **26.845** | **3.736,42** | **10** | **-** | **7.651,00** | **-** | **7.651,00** | **17.837** | **2.482,61** | **3,08** | **11519,07** | **30,12%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*3.10.2.1.2. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción B.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de diferente tipología (mayoría asimétrica cerrada) pero con tecnología LED. En este caso se utiliza un fabricante distinto. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada.

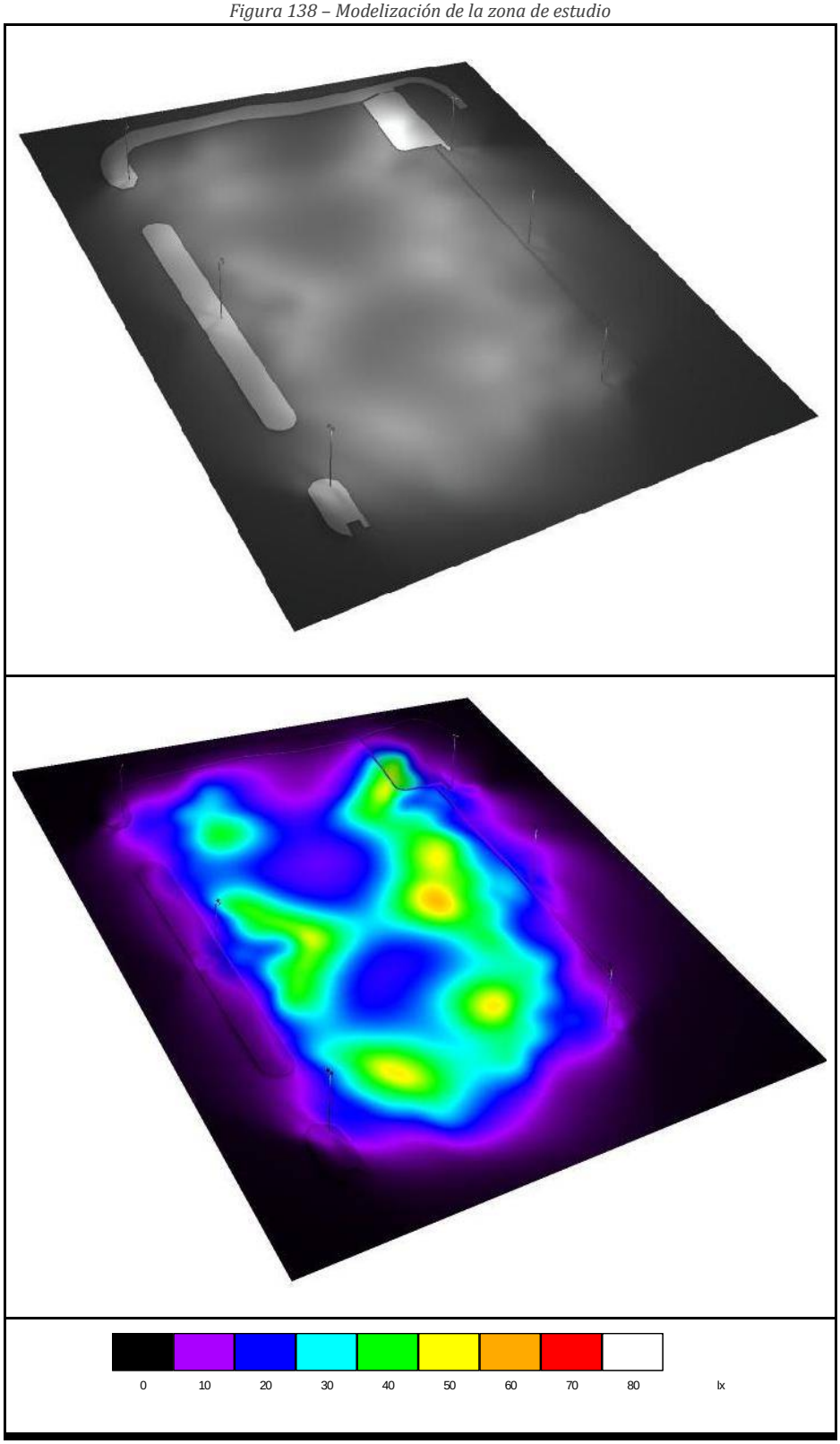
*Tabla 285 – Características luminaria propuesta tramo 1*

| **PHILIPS BVP650 T25 1 xLED320-4S/830 S** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 26880 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 32000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 295.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 76 92 99 100 84<br>▪ Lámpara: 1 x LED320-4S/830 (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BVP650 T25 1 xLED340-4S/830 S** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 28560 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 34000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 320.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 76 92 99 100 84<br>▪ Lámpara: 1 x LED340-4S/830 (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
442 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Figura 138 – Modelización de la zona de estudio*






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
443 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 286 – Sustitución de luminarias – Opción B*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Proyector LED 192W | 3 | 2.651 | 368,96 | 3 | Sin Cambios | | | - | - | - | - | - | - |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 400W | 4 | 8.415 | 1.171,29 | 4 | 320W | 3.472,00 | - | 3472 | 2.525 | 351,39 | 9,88 | -758,68 | 0,22% |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 1000W | 3 | 15.779 | 2.196,17 | 3 | Downlight 320W | 2.604,00 | - | 2604 | 15.043 | 2.093,75 | 1,24 | 13563,42 | 80,18% |
| **Total** | **10** | **26.845** | **3.736,42** | **10** | **-** | **6.076,00** | **-** | **6.076,00** | **17.568** | **2.445,14** | **2,48** | **12804,74** | **38,72%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.10.2.2. Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.*

En algunas zonas del puerto no se alcanzan los niveles de iluminación requeridos por la normativa con los puntos de luz actualmente instalados por lo que sería necesario la incorporación de nuevos puntos de luz. Esto hace que exista un mayor consumo energético pero a cambio se mejorarán los niveles de confort. A continuación se especifica los puntos de luz que sería necesarios en cada una de las zonas, así como la inversión necesaria.

#### *3.10.2.2.1. Incorporación de nuevos puntos de luz – Opción A.*

Para cada uno de las opciones propuestas es necesaria la introducción de nuevos puntos de luz para cumplir los niveles de iluminancia y uniformidad indicados en la normativa actual. A continuación se indica el número de puntos de luz de cada tipo a incluir. Las características de los mismos se han especificado en los apartados anteriores.

*Tabla 287 – Introducción nuevas luminarias – Opción A*

| Introducción nuevos Pdls | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) |
| 5 | Otro LED 307W | 5.465 | 3080 | 8.545 | -7.064 | -983,24 |
| **Total** | | **5.465,00** | **3.080,00** | **8.545,00** | **-7.064,30** | **-983,24** |

#### *3.10.2.2.2. Incorporación de nuevos puntos de luz – Opción B.*

A continuación se especifican las características de los puntos necesarios para cumplir normativa en la opción B.

*Tabla 288 – Introducción nuevas luminarias – Opción B*

| Introducción nuevos Pdls | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) |
| 5 | Asimétrica cerrada LED 320W | 4.340 | 3080 | 7.420 | -8.415 | -1.171,29 |
| **Total** | | **4.340,00** | **3.080,00** | **7.420,00** | **-8.415,36** | **-1.171,29** |

### *3.10.2.3. Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.*

Del análisis del estado del centro de mando y cumplimento de la normativa vigente, resulta la necesidad de instalar una protección de maniobra, además de un sistema de protección general para



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
445 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

sobretensiones que deberá proteger la instalación frente a fluctuaciones de tensión en la línea de alimentación.

El coste aproximado del elemento, su montaje y mano de obra, se evalúa aprox. en **250 euros**.

#### *3.10.2.4. Incorporación de equipos auxiliares electrónico de 5 niveles.*

Las luminarias propuestas disponen de regulación electrónica de 5 niveles, lo que permite disminuir los niveles de iluminancia según un horario determinado. Esto hace que exista una reducción del consumo en la instalación mantenido unos niveles de confort.

Para cuantificar el ahorro resultante del uso de esta tecnología, se presenta una posible programación del horario en función de las estaciones del año, que luego se deberá definir con la propiedad en fase de proyecto.

*Tabla 289 – Horarios de reducción propuestos*

| Periodo | Horario | % de reducción del flujo luminoso |
|---|---|---|
| **Todo el año** | 00:00 – 4:00 | 40% |
| | 4:00 – 5:00 | 10% |
| | 5:00 – 23:00 | 0% |
| | 23:00 – 24:00 | 10% |

Según la programación de reducción de flujo prevista en los meses indicados, la reducción de horas de funcionamiento de las instalación se estima en aproximadamente **330** horas anuales de funcionamiento, correspondiente a una reducción del **7,5%** sobre el año solar completo.

Los ahorros energéticos y económicos previstos para cada una de las opciones se especifican a continuación, no es necesario realizar una inversión adicional, por eso no se incluye la tabla siguiente.

Los ahorros energéticos y económicos previstos para cada una de las opciones se especifican a continuación, no es necesario realizar una inversión adicional, por eso no se incluye la tabla siguiente.

*Tabla 290 – Ahorros obtenidos con reducción*

| Situación Futura Prevista, SIN Reducción | | | Situación Futura Prevista, CON Reducción | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Opción | Consumo Previsto (kWh/año) | Coste Económico Previsto (€/año) | Consumo Futuro (kWh/año) | Coste Económico Futuro (€/año) | Ahorro Económico Futuro (€/año) | Ahorro Energético (KWh/año) |
| A | 9.008 | 1.253,81 | 8.330 | 1.159,41 | 94,40 | 678,24 |
| B | 9.277 | 1.291,28 | 8.579 | 1.194,06 | 97,22 | 698,51 |

Las previsiones de ahorro se han realizado computando también el futuro consumo adicional de las nuevas luminarias introducidas por asegurar el cumplimento de normativa vigente.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.10.2.5. Instalación de equipos de telegestión.*

De forma general se recomienda la instalación de un equipo de telegestión en el centro de mando. Con estos equipos se puede controlar de forma general o punto a punto el encendido/apagado de la instalación y control de los niveles de iluminación. Un mejor control de la instalación hace que se puedan obtener ahorros energéticos y ahorros económicos en operaciones de mantenimiento.

Los ahorros energéticos y económicos se especifican a continuación así como la inversión necesaria.

*Tabla 291 – Inversión de la medida*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | |
|---|---|---|
| Elemento | Uds | Inversión (€) |
| Sistema Telegestión | 1 | 2.150,00 |
| Control punto a punto | - | - |
| **Total** | | **2.150,00** |

*Tabla 292 –Balance económico introducción de telegestión.*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Opción | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| A | 401,81 | 55,93 | 38,44 | -1.718,2 | -19,12% |
| B | 442,32 | 61,56 | 34,92 | -1.674,6 | -18,02% |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
447 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.10.2.6. Resumen Propuestas*

*Tabla 293 –Resumen Opción - A*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 17836,77 | 2482,61 | 7651,00 | 3,08 | 11.519,07 € | 30,12% |
| *Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.* | -7064,30 | -983,24 | 8545,00 | - | - | - |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 246,40 | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 401,81 | 55,93 | 2150,00 | 38,44 | -1.718,15 € | -19,12% |
| **TOTAL** | **11852,52** | **1649,69** | **18592,40** | **11,27** | **9.800,91 €** | **10,99%** |

*Tabla 294 –Resumen Opción - B*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 17567,57 | 2445,14 | 6076,00 | 2,48 | 12.804,74 € | 38,72% |
| *Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.* | -8415,36 | -1171,29 | 7420,00 | - | - | - |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 246,40 | - | - | - |
| *Incorporación de gestión con 5 niveles* | 698,51 | 97,22 | - | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 442,32 | 61,56 | 2150,00 | 34,92 | -1.674,62 € | -18,02% |
| **TOTAL** | **10293,03** | **1432,64** | **15892,40** | **11,09** | **11.130,1 €** | **20,70%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
448 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 3.11. Centro de mando CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado

### 3.11.1. Optimización de la facturación.

Por falta de información recibida, no se ha podido examinar la facturación de este centro de mando, discriminando el consumo y demanda de las instalaciones de alumbrado exterior frente al suministro del CMA-Muelle General. Al no poder disponer de las curvas cuarto horarias del suministro, no se puede proceder en el análisis de optimización de la facturación.

### 3.11.2. Mejora de la instalación actual.

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético.

#### *3.11.2.1. Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.*

Para el análisis de la sustitución de las luminarias actuales se han llevado a cabo una serie de simulaciones lumínicas mediante el programa DIALUX, en el cual se introducen los datos actuales de las zonas analizadas (disposición y tipo de luminarias, potencia y tipo de lámparas, ancho de vía, interdistancia de los puntos de luz, entre otros parámetros). Una vez introducidos los datos actuales se pueden realizar las mismas simulaciones con luminarias más eficientes, en este caso con tecnología LED lo que permite reducir la potencia actual, consiguiéndose el correspondiente ahorro energético en función del horario de funcionamiento de la instalación actual.

A continuación se especifican las sustituciones propuestas, los ahorros energéticos y económicos obtenidos, su periodo de retorno simple además del TIR y del VAN.

Se presentarán diferentes opciones en función de las simulaciones realizadas y diferentes criterios técnicos, utilizando luminarias de fabricantes de primeras marcas en cualquier caso.

##### *3.11.2.1.1. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción A.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (proyectores en la mayoría de las zonas) pero con tecnología LED. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

*Tabla 295 – Características luminaria propuesta*

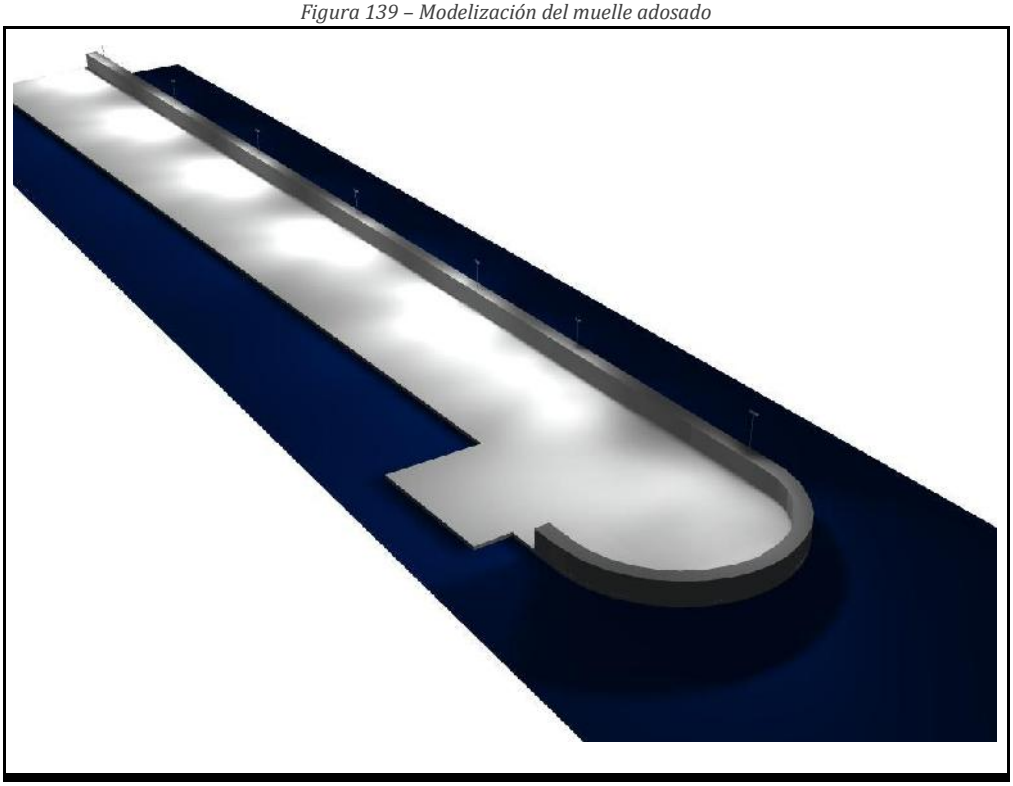
| **SCHREDER OMNIstar / 5127 / 144 LEDS 700mA CW / 349092** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 33862 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 40781 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 315.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 79 94 99 100 83<br>▪ Lámpara: 1 x 144 LEDS 700mA CW (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
449 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| SCHREDER OMNIstar / 5185 / 144 LEDS 1000mA NW / 382712 | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 49151 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 62955 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 453.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 85 96 99 100 78<br>▪ Lámpara: 1 x 144 LEDS 1000mA NW (Factor de corrección 1.000). |

*Figura 139 – Modelización del muelle adosado*





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
450 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

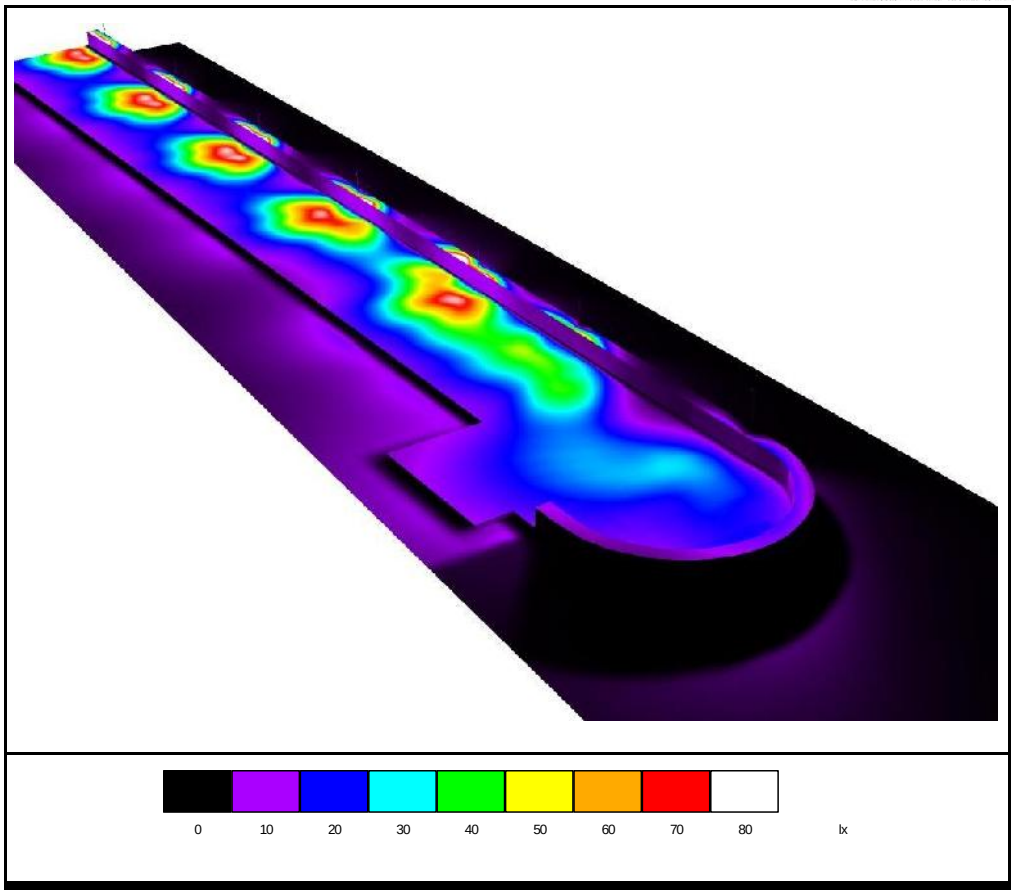



*Tabla 296 – Características luminarias propuestas*

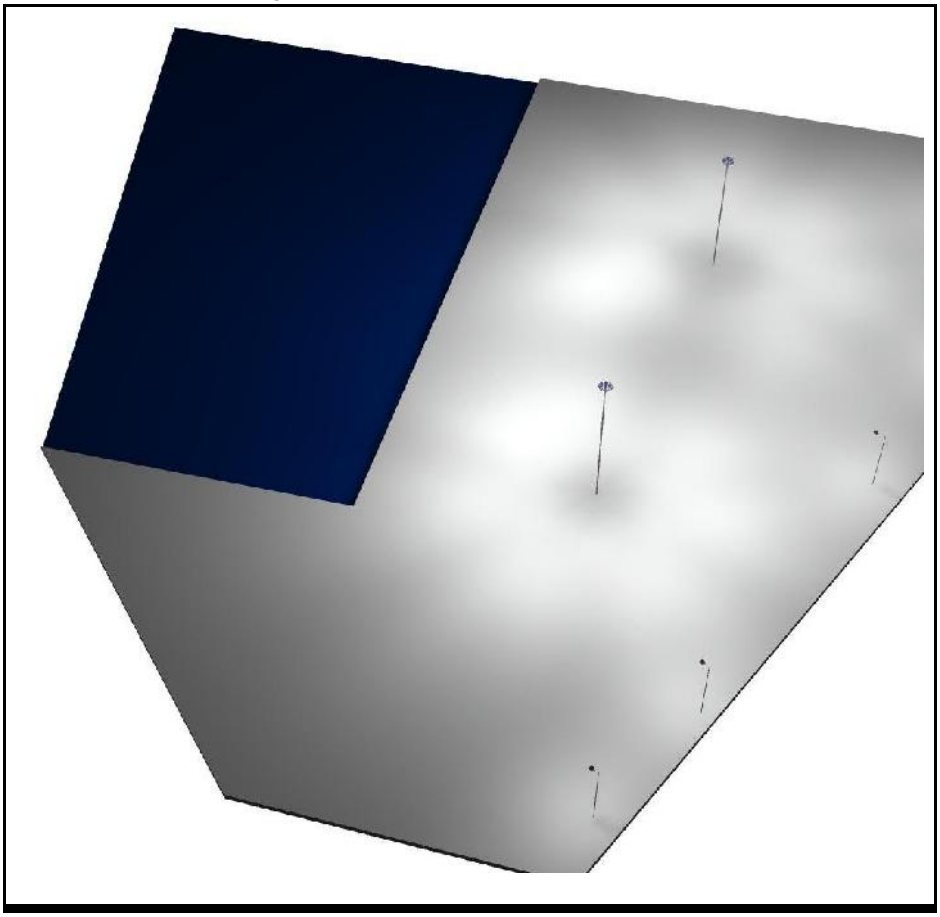
| **SCHREDER CITEA NG MIDI / 5068 / 40 LEDS 700mA CW / 37709S** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 8641 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 11072 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 90.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 35 71 95 100 78<br>▪ Lámpara: 1 x 40 LEDS 700mA CW (Factor de corrección 1.000). |
| **SCHREDER OMNIstar / 2259 / 72 LEDS 500mA WW / 347242** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 11960 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 14580 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 112.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 71 94 99 100 82<br>▪ Lámpara: 1 x 72 LEDS 500mA WW (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
451 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

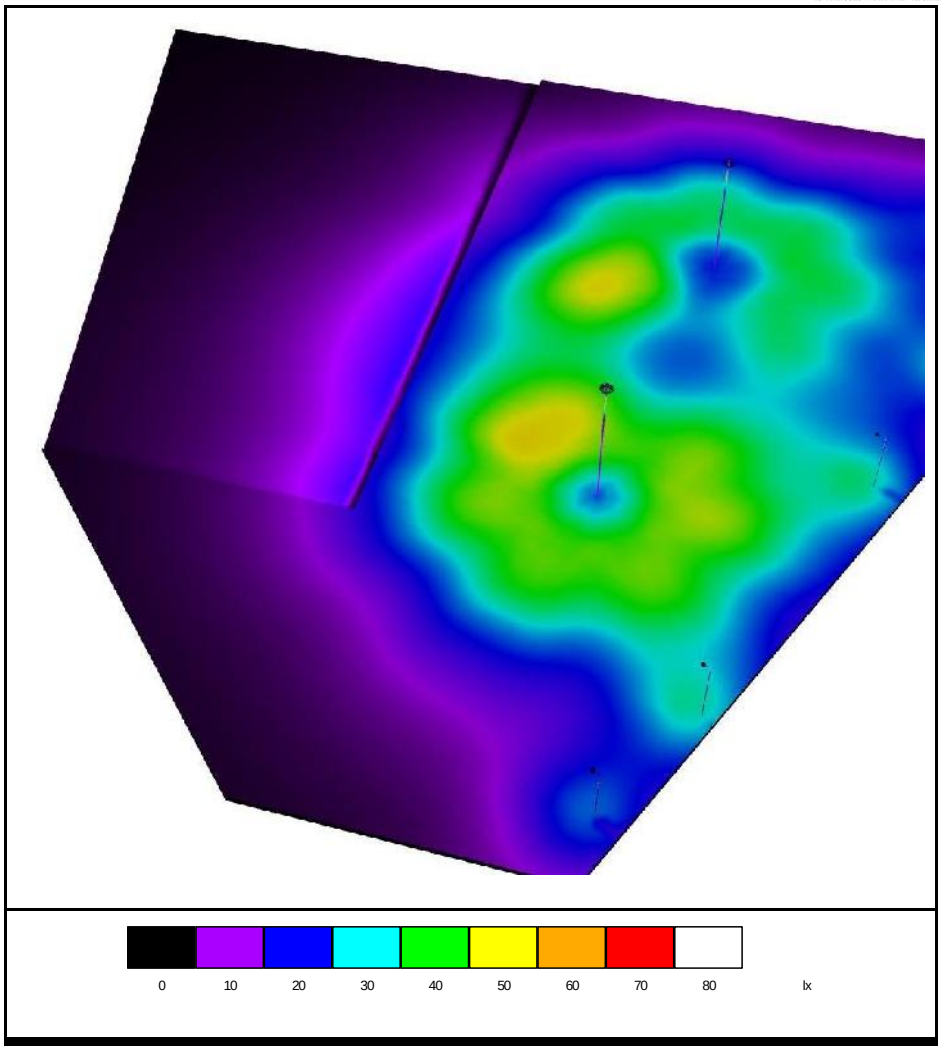
| SCHREDER OMNIstar / 5127 / 144 LEDS 700mA NW / 349092 | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 33862 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 40781 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 315.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 79 94 99 100 83<br>▪ Lámpara: 1 x 144 LEDS 700mA NW (Factor de corrección 1.000). |

*Figura 140 – Modelización de la zona de estudio*





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
453 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 297 – Sustitución de luminarias – Opción A*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 400W | 14 | 29.454 | 4.099,52 | 14 | Proyector 315W | 15.302,00 | - | 15302 | 9.158 | 1.274,69 | 12,00 | -5459,14 | -3,19% |
| Proyector Halogenuro Metálico 400W | 4 | 8.415 | 1.171,29 | 4 | Proyector 453W | 4.372,00 | - | 4.372,00 | 76 | 10,61 | 411,88 | -4290,04 | - |
| Asimétrica Cerrada Halogenuro Metálico 250W | 1 | 1.315 | 183,01 | 1 | Asimétrica Cerrada 90W | 949,75 | - | 949,75 | 901 | 125,36 | 7,58 | 18,28 | 5,39% |
| Asimétrica Cerrada Vapor Sodio Alta Presión 250W | 2 | 2.630 | 366,03 | 2 | Asimétrica Cerrada 90W | 1.899,50 | - | 1899,5 | 1.801 | 250,73 | 7,58 | 36,57 | 5,39% |
| **Total** | **21** | **41.814** | **5.819,86** | **21** | **-** | **22.523,25** | **-** | **22.523,25** | **11.937** | **1.661,40** | **13,56** | **-9694,33** | **-5,18%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*3.11.2.1.2. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción B.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (proyectores en la mayoría de las zonas) pero con tecnología LED. En este caso se utiliza un fabricante distinto. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

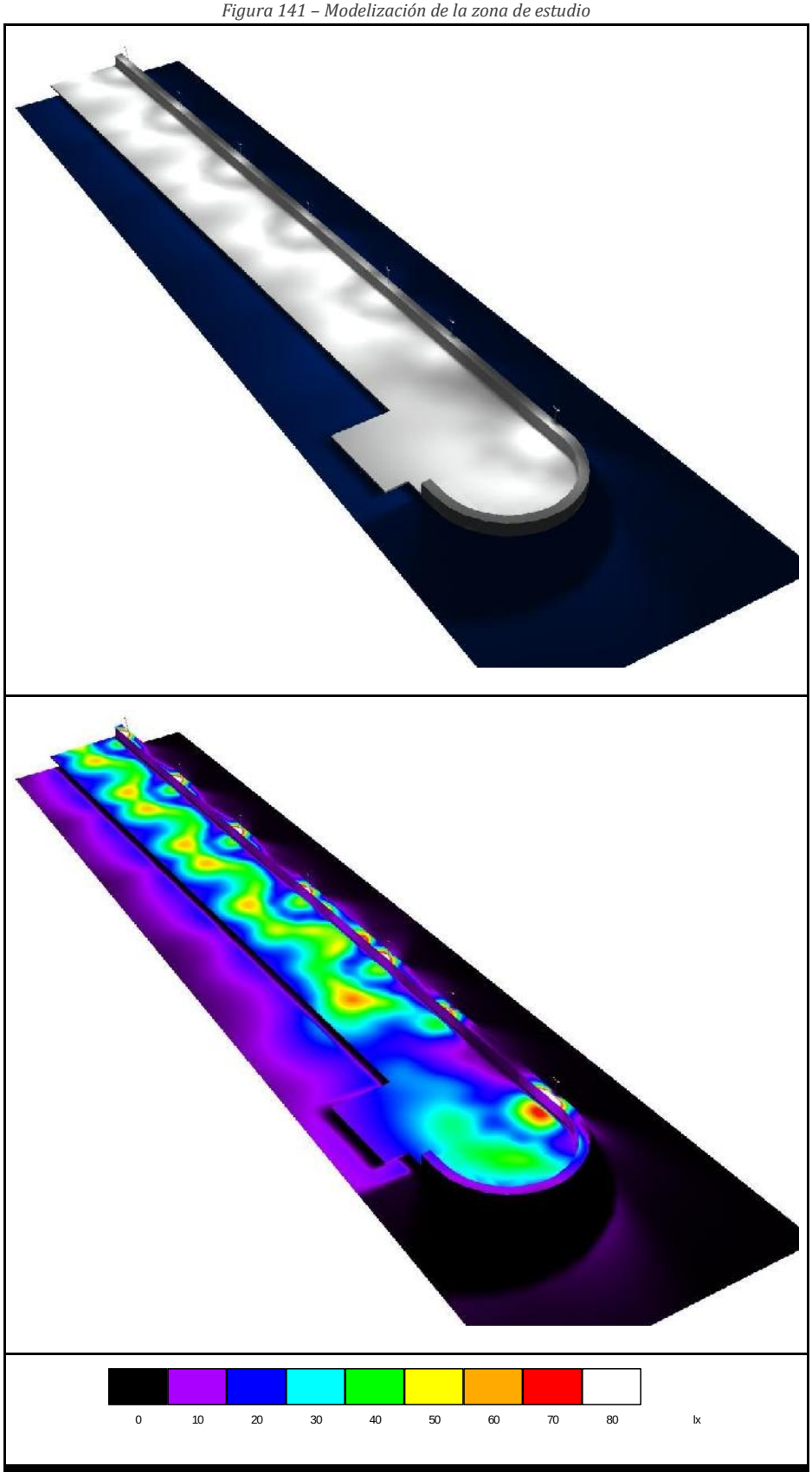
*Tabla 298 – Características luminaria propuesta*

| **PHILIPS BVP651 40K 1xECO/757 S** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 33200 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 40000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 293.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 78 90 98 100 84<br>▪ Lámpara: 1 x ECO/757/- (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BVP651 50K 1xECO/757 S** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 41500 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 50000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 383.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 78 90 98 100 84<br>▪ Lámpara: 1 x ECO/757/- (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BVP651 60K 1xECO/757 S** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 49800 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 60000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 488.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 78 90 98 100 84<br>▪ Lámpara: 1 x ECO/757/- (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Figura 141 – Modelización de la zona de estudio*






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
456 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 299 – Características luminaria propuesta*

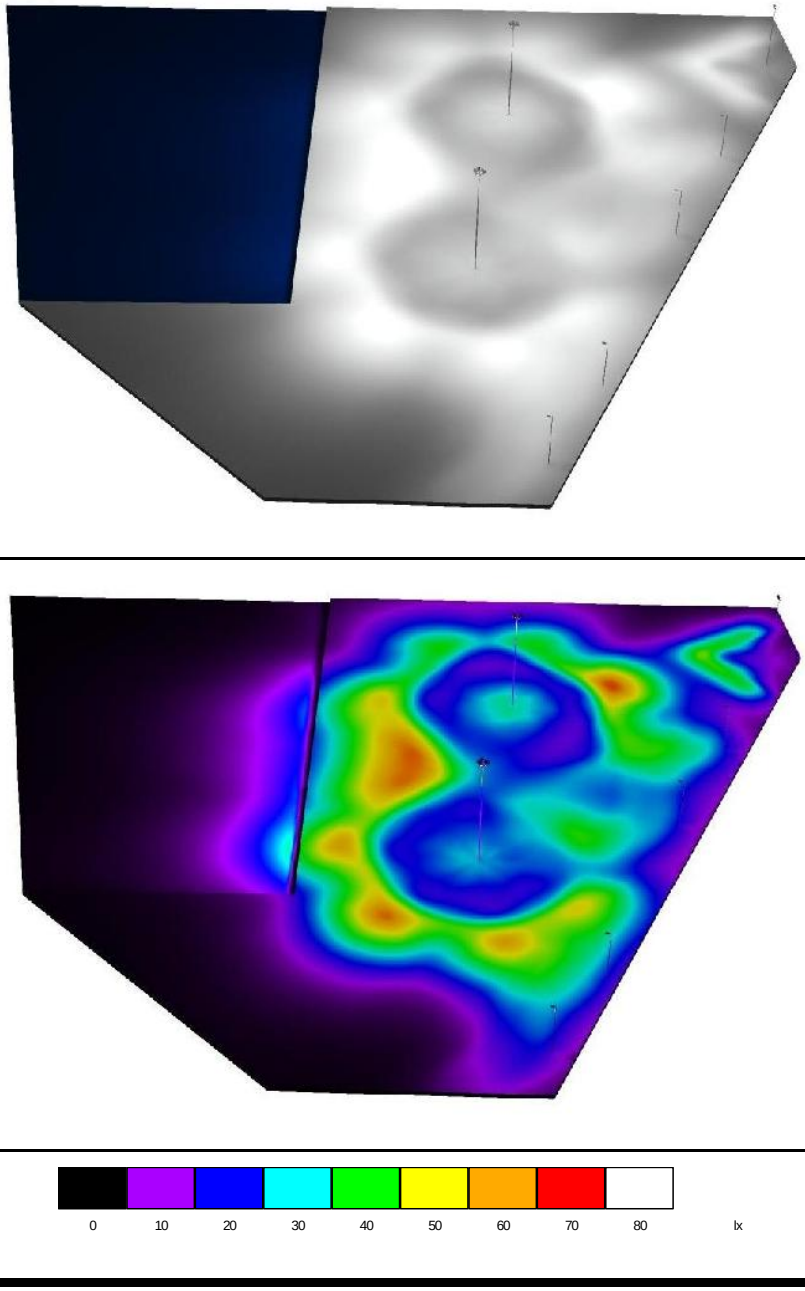
| **PHILIPS BRP435 T35 1xGRN75/740 DK** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 6075 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 7500 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 55.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 35 78 98 100 81<br>▪ Lámpara: 1 x GRN75/740/- (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BVP650 T35 1 xLED160-4S/830 S** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 13920 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 16000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 136.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 76 92 99 100 87<br>▪ Lámpara: 1 x LED160-4S/830 (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BVP651 31K 1xECO/730 S** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 25730 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 31000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 252.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 78 90 98 100 84<br>▪ Lámpara: 1 x ECO/730/- (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BVP651 35K 1xECO/740 S** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 29050 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 35000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 252.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 78 90 98 100 84<br>▪ Lámpara: 1 x ECO/740/- (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
457 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| PHILIPS BVP651 40K 1xECO/730 S | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 33200 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 40000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 336.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 78 90 98 100 84<br>▪ Lámpara: 1 x ECO/730/- (Factor de corrección 1.000). |

*Figura 142 – Modelización de la zona en estudio*






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
458 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 300– Sustitución de luminarias – Opción B*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 400W | 14 | 29.454 | 4.099,52 | 14 | 293W | 12.152,00 | - | 12152 | 10.576 | 1.471,98 | 8,26 | -785,73 | 3,65% |
| Proyector Halogenuro Metálico 400W | 4 | 8.415 | 1.171,29 | 4 | 488W | 3.472,00 | - | 3.472,00 | -568 | -79,06 | -43,91 | -4082,50 | - |
| Asimétrica Cerrada Halogenuro Metálico 250W | 1 | 1.315 | 183,01 | 1 | 55W | 850,00 | - | 850 | 1.062 | 147,78 | 5,75 | 291,15 | 11,57% |
| Asimétrica Cerrada Vapor Sodio Alta Presión 250W | 2 | 2.630 | 366,03 | 2 | 55W | 1.700,00 | - | 1700 | 2.124 | 295,57 | 5,75 | 582,30 | 11,57% |
| **Total** | **21** | **41.814** | **5.819,86** | **21** | **-** | **18.174,00** | **-** | **18.174,00** | **13.193,05** | **1.836,27** | **9,90** | **-3994,77** | **0,19%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

#### *3.11.2.2. Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.*

En algunas zonas del puerto no se alcanzan los niveles de iluminación requeridos por la normativa con los puntos de luz actualmente instalados por lo que sería necesario la incorporación de nuevos puntos de luz. Esto hace que exista un mayor consumo energético pero a cambio se mejorarán los niveles de confort. A continuación se especifica los puntos de luz que sería necesarios en cada una de las zonas, así como la inversión necesaria.

##### *3.11.2.2.1. Incorporación de nuevos puntos de luz – Opción A.*

Para cada uno de las opciones propuestas es necesaria la introducción de nuevos puntos de luz para cumplir los niveles de iluminancia y uniformidad indicados en la normativa actual. A continuación se indica el número de puntos de luz de cada tipo a incluir. Las características de los mismos se han especificado en los apartados anteriores.

*Tabla 301 – Introducción nuevas luminarias – Opción A*

| Introducción nuevos Pdls | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) |
| 1 | Proyector LED 453W | 1.093 | 0 | 1.093 | -2.085 | -290,17 |
| 6 | Proyector LED 315W | 6.558 | 3600 | 10.158 | -8.698 | -1.210,64 |
| 1 | Asimétrica Cerrada LED 90W | 950 | 1500 | 2.450 | -414 | -57,65 |
| **Total** | | **8.600,75** | **5.100,00** | **13.700,75** | **-11.197,03** | **-1.558,46** |

##### *3.11.2.2.2. Incorporación de nuevos puntos de luz – Opción B.*

A continuación se especifican las características de los puntos necesarios para cumplir normativa en la opción C.

*Tabla 302 – Introducción nuevas luminarias – Opción B*

| Introducción nuevos Pdls | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) |
| 1 | Proyector LED 293W | 868 | 200 | 1.068 | -1.348 | -187,68 |
| 6 | Proyector LED 293W | 5.208 | 3600 | 8.808 | -8.091 | -1.126,09 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
460 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Asimétrica Cerrada LED 55W | 850 | 1500 | 2.350 | -253 | -35,23 |
| **Total** | | **6.926,00** | **5.300,00** | **12.226,00** | **-9.692,13** | **-1.349,00** |

### *3.11.2.3. Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.*

Del análisis del estado del centro de mando y cumplimento de la normativa vigente, resulta la necesidad de instalar dos interruptores diferenciales, una protección de maniobra, además de un sistema de protección general para sobretensiones que deberá proteger la instalación frente a fluctuaciones de tensión en la línea de alimentación.

Además, para mejorar la instalación y en el caso que no se decida incorporar un sistema de telegestión, se propone instalar un sistema de encendido por reloj astronómico.

El coste aproximado de los elementos, su montaje y mano de obra, se evalúa aprox. en **300 euros**.

### *3.11.2.4. Incorporación de equipos auxiliares electrónico de 5 niveles.*

Las luminarias propuestas disponen de regulación electrónica de 5 niveles, lo que permite disminuir los niveles de iluminancia según un horario determinado. Esto hace que exista una reducción del consumo en la instalación mantenido unos niveles de confort.

Para cuantificar el ahorro resultante del uso de esta tecnología, se presenta una posible programación del horario en función de las estaciones del año, que luego se deberá definir con la propiedad en fase de proyecto.

*Tabla 303 – Horarios de reducción propuestos*

| Periodo | Horario | % de reducción del flujo luminoso |
|---|---|---|
| **Todo el año** | 00:00 – 4:00 | 40% |
| | 4:00 – 5:00 | 10% |
| | 5:00 – 23:00 | 0% |
| | 23:00 – 24:00 | 10% |

Según la programación de reducción de flujo prevista en los meses indicados, la reducción de horas de funcionamiento de las instalación se estima en aproximadamente **330** horas anuales de funcionamiento, correspondiente a una reducción del **7,5%** sobre el año solar completo.

Los ahorros energéticos y económicos previstos para cada una de las opciones se especifican a continuación, no es necesario realizar una inversión adicional, por eso no se incluye la tabla siguiente.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
461 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 304 – Ahorros obtenidos con reducción*

| Situación Futura Prevista, SIN Reducción | | | Situación Futura Prevista, CON Reducción | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Opción | Consumo Previsto (kWh/año) | Coste Económico Previsto (€/año) | Consumo Futuro (kWh/año) | Coste Económico Futuro (€/año) | Ahorro Económico Futuro (€/año) | Ahorro Energético (KWh/año) |
| A | 29.877 | 4.158,45 | 27.628 | 3.845,36 | 313,09 | 2.249,48 |
| B | 28.621 | 3.983,58 | 26.466 | 3.683,65 | 299,93 | 2.154,88 |

Las previsiones de ahorro se han realizado computando también el futuro consumo adicional de las nuevas luminarias introducidas por asegurar el cumplimento de normativa vigente.

### *3.11.2.5. Instalación de equipos de telegestión.*

De forma general se recomienda la instalación de un equipo de telegestión en el centro de mando. Con estos equipos se puede controlar de forma general o punto a punto el encendido/apagado de la instalación y control de los niveles de iluminación. Un mejor control de la instalación hace que se puedan obtener ahorros energéticos y ahorros económicos en operaciones de mantenimiento.

Los ahorros energéticos y económicos se especifican a continuación así como la inversión necesaria.

*Tabla 305 – Inversión de la medida – Opción A*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds | Elemento | Inversión (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| 1 | Sistema Telegestión | 2.150,00 | 799,05 | 111 | 19,33 | -1291,22 | -10,48% |
| 29 | Control punto a punto | 5.846,40 | 11949,48 | 1.663,19 | 3,52 | 6996,30 | 25,52% |
| **Total** | | **7.996,40** | **12.748,53** | **1.774,40** | **22,85** | **5.705,08** | **17,92%** |

*Tabla 306 – Inversión de la medida – Opción B*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds | Elemento | Inversión (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| 1 | Sistema Telegestión | 2.150,00 | 749,23 | 104 | 20,62 | -1344,77 | -11,37% |
| 29 | Control punto a punto | 5.846,40 | 2907,63837 | 404,70 | 14,45 | -2721,42 | -6,18% |
| **Total** | | **7.996,40** | **3.656,87** | **508,98** | **35,06** | **-4.066,18** | **-7,47%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
462 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### 3.11.2.6. Resumen Propuestas

*Tabla 307 – Resumen – Opción A*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 11936,66 | 1661,40 | 22523,25 | 13,56 | -9.694,33 € | -5,18% |
| *Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.* | -11197,03 | -1558,46 | 13700,75 | - | - | - |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 302,40 | - | - | - |
| *Incorporación de gestión con 5 niveles* | 2249,48 | 313,09 | - | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 12748,53 | 1774,40 | 7996,40 | 4,51 | 5.705,08 € | 17,92% |
| **TOTAL** | **15.737,64** | **2.190,44** | **44.522,80** | **20,33** | **-3.989,2 €** | **12,74%** |

*Tabla 308 – Resumen – Opción B*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 13193,05 | 1836,27 | 18174,00 | 9,90 | -3.994,77 € | 0,19% |
| *Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.* | -9692,13 | -1349,00 | 12226,00 | - | - | - |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 302,40 | - | - | - |
| *Incorporación de gestión con 5 niveles* | 2154,88 | 299,93 | - | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 3656,87 | 508,98 | 7996,40 | 15,71 | -4.066,18 € | -7,47% |
| **TOTAL** | **9.312,67** | **1.296,18** | **38.698,80** | **29,86** | **-8.060,9 €** | **-7,28%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
463 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 3.12. Centro de mando CMA-Subcuadro AL.Muelle Poniente

### 3.12.1. Optimización de la facturación.

Por falta de información recibida, no se ha podido examinar la facturación de este centro de mando, discriminando el consumo y demanda de las instalaciones de alumbrado exterior frente al suministro del CMA-Muelle General. Al no poder disponer de las curvas cuarto horarias del suministro, no se puede proceder en el análisis de optimización de la facturación.

### 3.12.2. Mejora de la instalación actual.

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético.

#### *3.12.2.1. Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.*

Para el análisis de la sustitución de las luminarias actuales se han llevado a cabo una serie de simulaciones lumínicas mediante el programa DIALUX, en el cual se introducen los datos actuales de las zonas analizadas (disposición y tipo de luminarias, potencia y tipo de lámparas, ancho de vía, interdistancia de los puntos de luz, entre otros parámetros). Una vez introducidos los datos actuales se pueden realizar las mismas simulaciones con luminarias más eficientes, en este caso con tecnología LED lo que permite reducir la potencia actual, consiguiéndose el correspondiente ahorro energético en función del horario de funcionamiento de la instalación actual.

A continuación se especifican las sustituciones propuestas, los ahorros energéticos y económicos obtenidos, su periodo de retorno simple además del TIR y del VAN.

Se presentarán diferentes opciones en función de las simulaciones realizadas y diferentes criterios técnicos, utilizando luminarias de fabricantes de primeras marcas en cualquier caso.

##### *3.12.2.1.1. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción A.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (proyectores en la mayoría de las zonas) pero con tecnología LED. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

*Tabla 309 – Características luminaria propuesta*

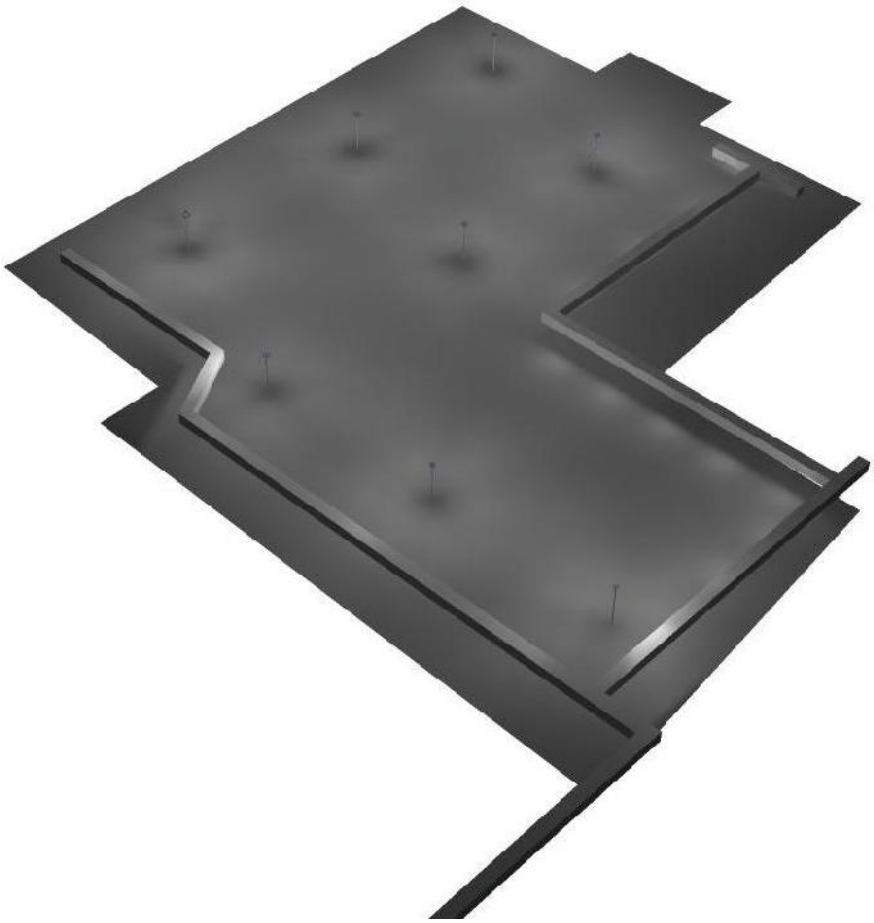
| **SCHREDER OMNIstar / 5068 / 72 LEDS 350mA WW / 363792** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 8408 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 10800 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 77.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 34 68 95 100 78<br>▪ Lámpara: 1 x 72 LEDS 350mA WW (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
464 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| SCHREDER OMNIstar / 5185 / 144 LEDS 700mA CW / 382702 | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 37839 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 47408 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 307.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 85 95 99 100 80<br>▪ Lámpara: 1 x 144 LEDS 700mA CW (Factor de corrección 1.000). |

*Figura 143 – Modelización de la zona de estudio*





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
465 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

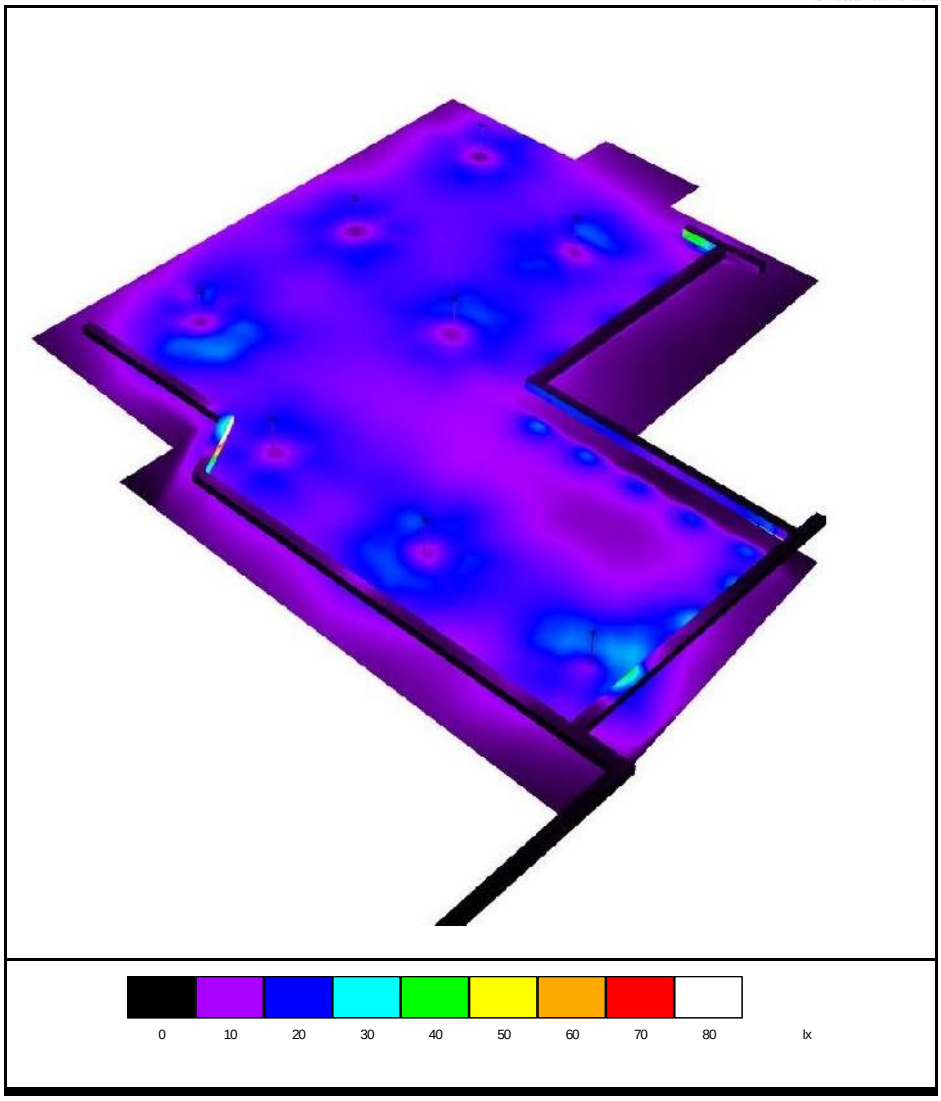


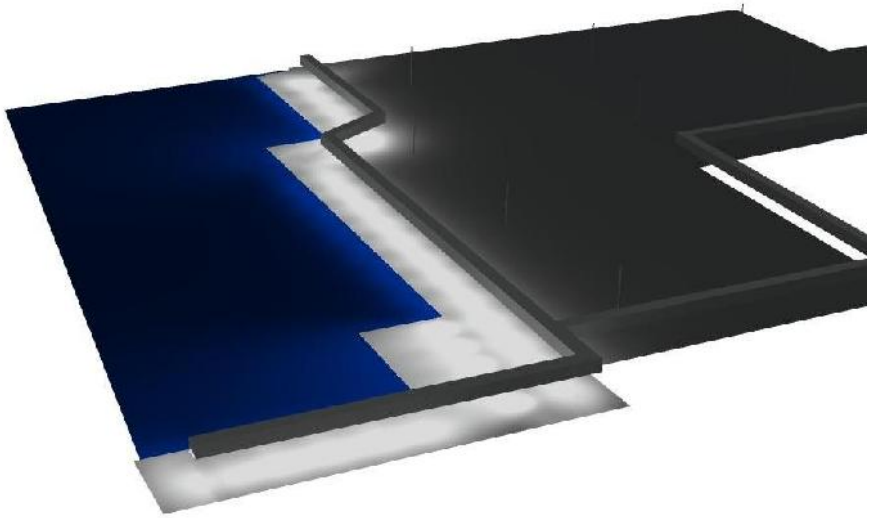

*Tabla 310 – Características luminaria propuesta*

| **SCHREDER OMNIstar / 2259 / 72 LEDS 350mA NW / 347242** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 9450 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 11520 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 77.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 71 94 99 100 82<br>▪ Lámpara: 1 x 72 LEDS 350mA NW (Factor de corrección 1.000). |


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

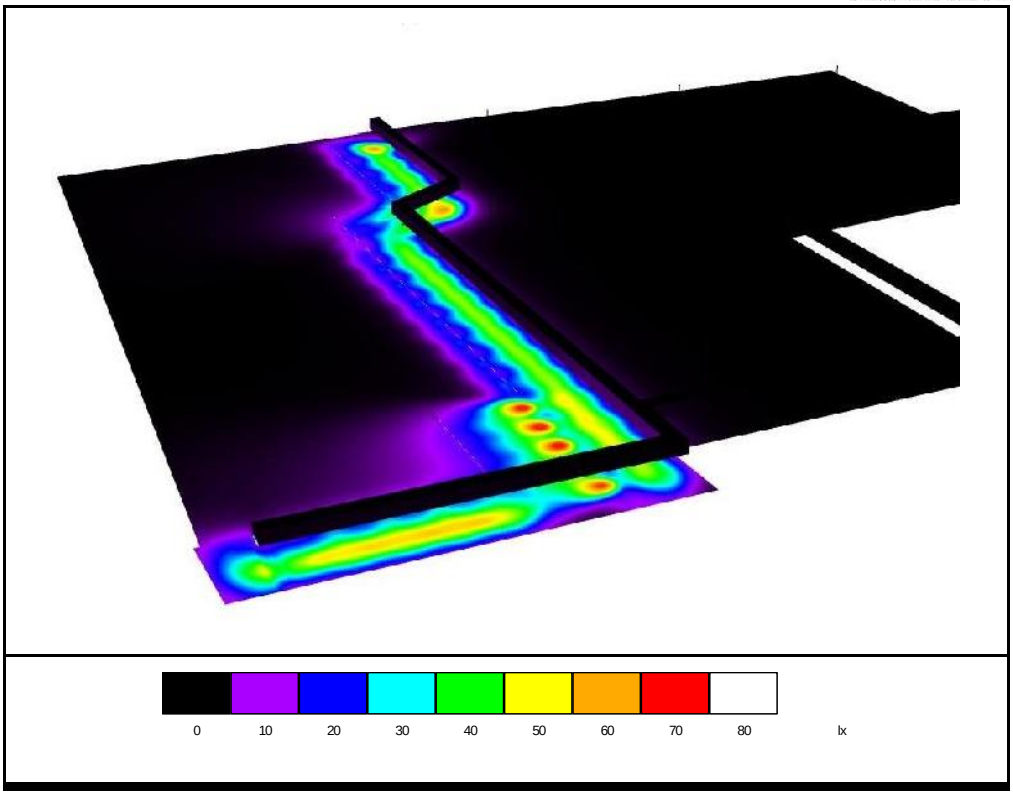
| SCHREDER OMNIstar / 5119 / 72 LEDS 350mA WW / 364652 | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 8782 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 10800 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 77.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 28 61 96 100 81<br>▪ Lámpara: 1 x 72 LEDS 350mA WW (Factor de corrección 1.000). |
| **SCHREDER OMNIstar / 5126 / 72 LEDS 500mA NW / 349162** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 13153 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 15552 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 112.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 88 95 99 100 85<br>▪ Lámpara: 1 x 72 LEDS 500mA NW (Factor de corrección 1.000). |

*Figura 144 – Modelización de la zona de estudio*





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
467 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
468 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 311 – Sustitución de luminarias – Opción A*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 400W | 17 | 35.765 | 4.977,99 | 17 | Proyector 307W | 18.581,00 | - | 18581 | 11.747 | 1.634,96 | 11,36 | -5956,28 | -2,26% |
| Proyector Halogenuro Metálico 400W | 1 | 2.104 | 292,82 | 1 | Proyector 307W | 1.093,00 | - | 1093 | 691 | 96,17 | 11,36 | -350,37 | -2,26% |
| **Total** | **18** | **37.869** | **5.270,81** | **18** | **-** | **19.674,00** | **0,00** | **19.674,00** | **12.438** | **1.731,13** | **11,36** | **-6306,65** | **-2,26%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*3.12.2.1.2. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción B.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (proyectores en la mayoría de las zonas) pero con tecnología LED. En este caso se utiliza un fabricante distinto. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

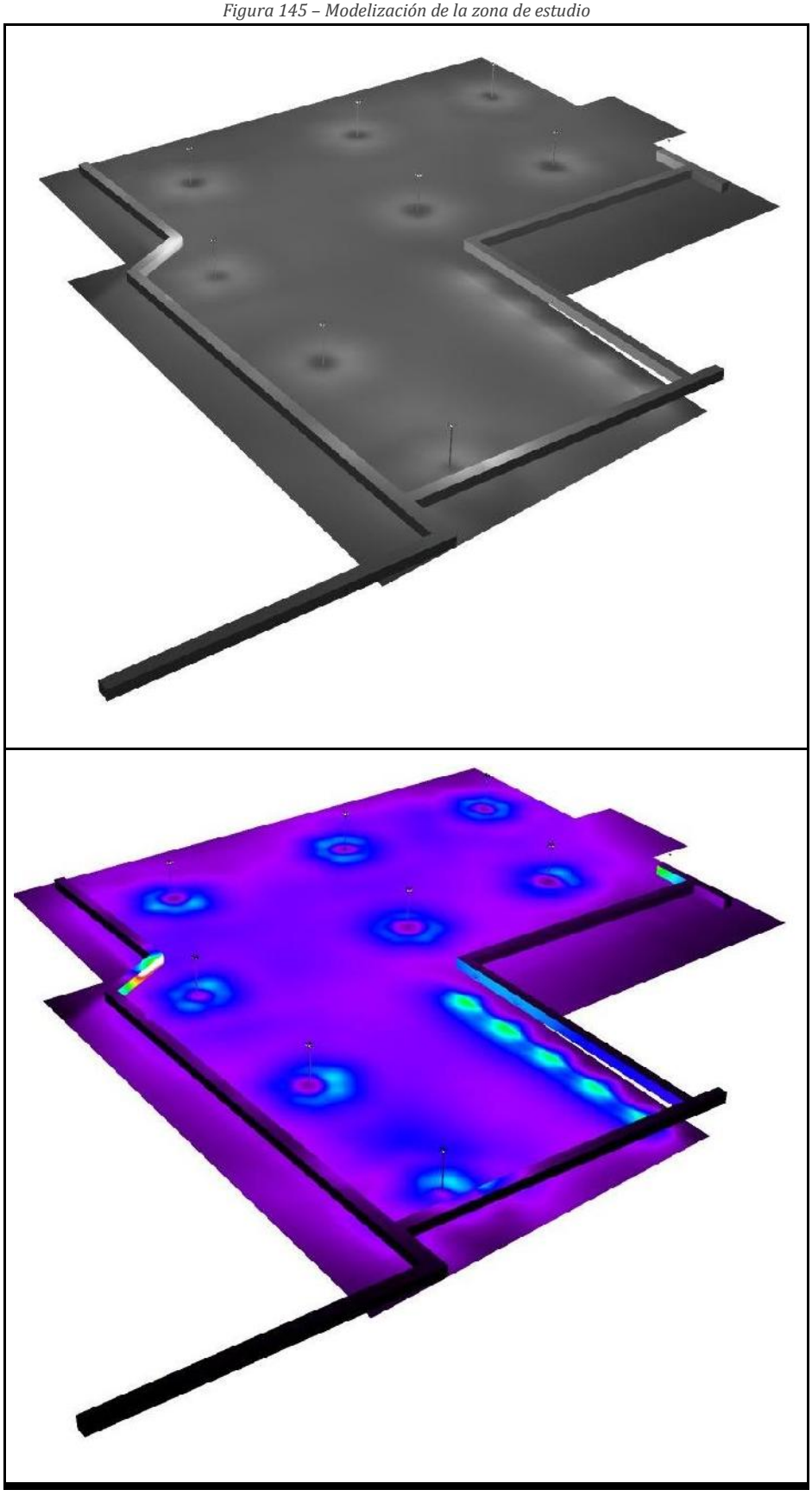
*Tabla 312 – Características luminaria propuesta*

| **PHILIPS BVP650 T25 1 xLED120-4S/757 DW10** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 10800 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 12000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 73.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 33 71 97 100 90<br>▪ Lámpara: 1 x LED120-4S/757 (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BVP651 55K 1xECO/757 DC** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 47850 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 55000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 433.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 48 84 99 100 87<br>▪ Lámpara: 1 x ECO/757/- (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Figura 145 – Modelización de la zona de estudio*





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

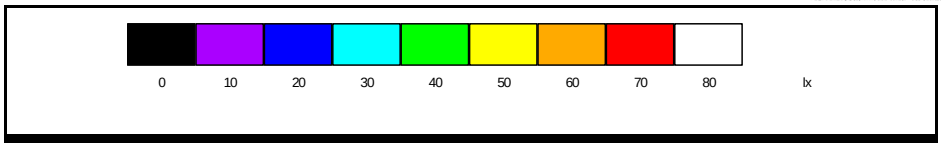


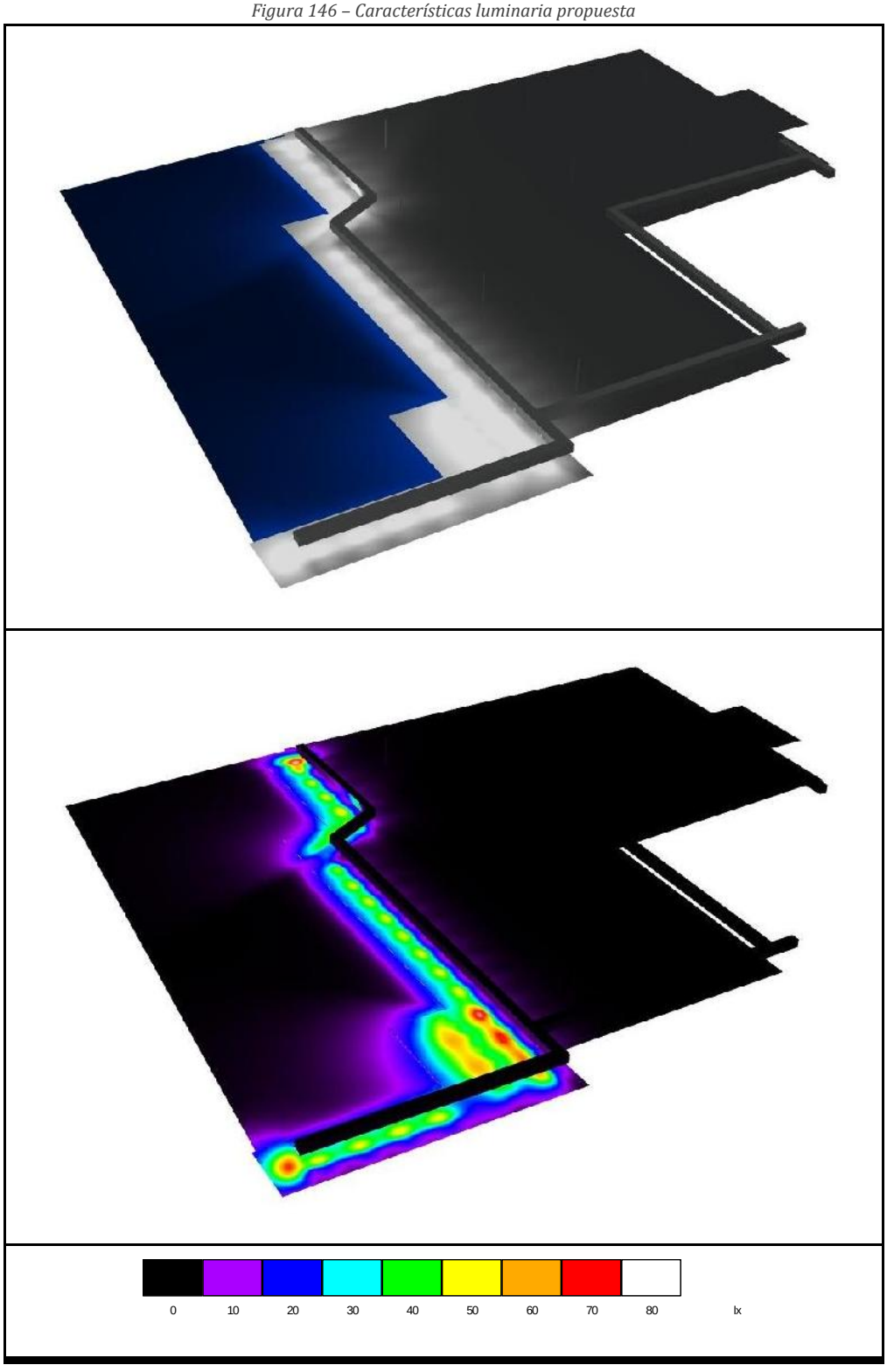

*Tabla 313 – Características luminaria propuesta*

| **PHILIPS BBP400 1xECO136-3S/657 PAM** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 12298 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 14300 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 114.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 46 85 99 100 86<br>▪ Lámpara: 1 x ECO136-3S/657 (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BBP400 1xECO142-3S/740 DM** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 13112 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 14900 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 119.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 42 76 97 100 88<br>▪ Lámpara: 1 x ECO142-3S/740 (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BBP400 1xGRN94-3S/657 A** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 7821 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 9900 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 72.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 27 61 95 100 79<br>▪ Lámpara: 1 x GRN94-3S/657 (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BVP651 31K 1xECO/730 S** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 25730 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 31000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 252.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 78 90 98 100 84<br>▪ Lámpara: 1 x ECO/730/- (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
472 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Figura 146 – Características luminaria propuesta*






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
473 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 314 – Sustitución de luminarias – Opción B*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 400W | 17 | 35.765 | 4.977,99 | 17 | 433W | 14.756,00 | - | 14756 | 1.889 | 262,90 | 56,13 | -12725,95 | -23,21% |
| Proyector Halogenuro Metálico 400W | 1 | 2.104 | 292,82 | 1 | 433W | 868,00 | - | 868 | 111 | 15,46 | 56,13 | -748,59 | -23,21% |
| **Total** | **18** | **37.869** | **5.270,81** | **18** | **-** | **15.624,00** | **-** | **15.624,00** | **2.000** | **278,36** | **56,13** | **-13474,54** | **-23,21%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

#### *3.12.2.2. Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.*

En algunas zonas del puerto no se alcanzan los niveles de iluminación requeridos por la normativa con los puntos de luz actualmente instalados por lo que sería necesario la incorporación de nuevos puntos de luz. Esto hace que exista un mayor consumo energético pero a cambio se mejorarán los niveles de confort. A continuación se especifica los puntos de luz que sería necesarios en cada una de las zonas, así como la inversión necesaria.

##### *3.12.2.2.1. Incorporación de nuevos puntos de luz – Opción A.*

Para cada uno de las opciones propuestas es necesaria la introducción de nuevos puntos de luz para cumplir los niveles de iluminancia y uniformidad indicados en la normativa actual. A continuación se indica el número de puntos de luz de cada tipo a incluir. Las características de los mismos se han especificado en los apartados anteriores.

*Tabla 315 – Introducción nuevas luminarias – Opción A*

| Introducción nuevos Pdls | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) |
| 28 | Proyector LED 77W | 28.980 | 8484,85 | 37.464,85 | -9.922 | -1.381,03 |
| 5 | Proyector LED 112W | 5.175 | 1515,15 | 6.690,15 | -2.577 | -358,71 |
| **Total** | | **34.155,00** | **10.000,00** | **44.155,00** | **-12.499,44** | **-1.739,73** |

##### *3.12.2.2.2. Incorporación de nuevos puntos de luz – Opción B.*

A continuación se especifican las características de los puntos necesarios para cumplir normativa en la opción C.

*Tabla 316 – Introducción nuevas luminarias – Opción B*

| Introducción nuevos Pdls | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) |
| 23 | Proyector LED 72W | 10.925 | 7419,35 | 18.344,35 | -7.621 | -1.060,75 |
| 2 | Proyector 114W | 950 | 645,16 | 1.595,16 | -1.049 | -146,05 |
| 3 | Proyector 119W | 1.425 | 967,74 | 2.392,74 | -1.643 | -228,68 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
475 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Proyector 252W | 1.425 | 967,74 | 2.392,74 | -3.479 | -484,26 |
| **Total** | | **13.300,00** | **9.032,26** | **22.332,26** | **-10.313,42** | **-1.435,47** |

### *3.12.2.3. Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.*

Del análisis del estado del centro de mando y cumplimento de la normativa vigente, resulta la necesidad de instalar un sistema de protección general para sobretensiones que deberá proteger la instalación frente a fluctuaciones de tensión en la línea de alimentación; además dos interruptores diferenciales, una protección de maniobra.

Los subcuadros de protección de los distintos puntos de luz se estudiarán y su modificación se incluirá en la sustitución de luminarias propuesta.

El coste aproximado de los elementos, su montaje y mano de obra, se evalúa en aprox. **310 euros**.

### *3.12.2.4. Incorporación de equipos auxiliares electrónico de 5 niveles.*

Las luminarias propuestas disponen de regulación electrónica de 5 niveles, lo que permite disminuir los niveles de iluminancia según un horario determinado. Esto hace que exista una reducción del consumo en la instalación mantenido unos niveles de confort.

Para cuantificar el ahorro resultante del uso de esta tecnología, se presenta una posible programación del horario en función de las estaciones del año, que luego se deberá definir con la propiedad en fase de proyecto.

*Tabla 317 – Horarios de reducción propuestos*

| Periodo | Horario | % de reducción del flujo luminoso |
|---|---|---|
| **Todo el año** | 00:00 – 4:00 | 40% |
| | 4:00 – 5:00 | 10% |
| | 5:00 – 23:00 | 0% |
| | 23:00 – 24:00 | 10% |

Según la programación de reducción de flujo prevista en los meses indicados, la reducción de horas de funcionamiento de las instalación se estima en aproximadamente **330** horas anuales de funcionamiento, correspondiente a una reducción del **7,5%** sobre el año solar completo.

Los ahorros energéticos y económicos previstos para cada una de las opciones se especifican a continuación, no es necesario realizar una inversión adicional, por eso no se incluye la tabla siguiente.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
476 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 318 – Ahorros obtenidos con reducción*

| Situación Futura Prevista, SIN Reducción | | | Situación Futura Prevista, CON Reducción | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Opción | Consumo Previsto (kWh/año) | Coste Económico Previsto (€/año) | Consumo Futuro (kWh/año) | Coste Económico Futuro (€/año) | Ahorro Económico Futuro (€/año) | Ahorro Energético (KWh/año) |
| A | 25.431 | 3.539,68 | 23.517 | 3.273,17 | 266,51 | 1.914,76 |
| B | 35.869 | 4.992,45 | 33.169 | 4.616,56 | 375,89 | 2.700,62 |

Las previsiones de ahorro se han realizado computando también el futuro consumo adicional de las nuevas luminarias introducidas por asegurar el cumplimento de normativa vigente.

### *3.12.2.5. Instalación de equipos de telegestión.*

De forma general se recomienda la instalación de un equipo de telegestión en el centro de mando. Con estos equipos se puede controlar de forma general o punto a punto el encendido/apagado de la instalación y control de los niveles de iluminación. Un mejor control de la instalación hace que se puedan obtener ahorros energéticos y ahorros económicos en operaciones de mantenimiento.

Los ahorros energéticos y económicos se especifican a continuación así como la inversión necesaria.

*Tabla 319 – Inversión de la medida*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | |
|---|---|---|
| Elemento | Uds | Inversión (€) |
| Sistema Telegestión | 1 | 2.150,00 |
| Control punto a punto | - | - |
| **Total** | | **2.150,00** |

*Tabla 320 –Balance económico introducción de telegestión.*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Opción | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| A | 948,27 | 131,99 | 16,29 | -1.130,8 | -8.01% |
| B | 1.154,56 | 160,70 | 13,38 | -909.1 | -4.97% |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
477 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.12.2.6. Resumen Propuestas*

*Tabla 321 –Resumen - Opción A*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 12437,64 | 1731,13 | 19674,00 | 11,36 | -6.306,65 € | -2,26% |
| *Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.* | -12499,44 | -1739,73 | 44155,00 | - | - | - |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | 0,00 | 313,60 | - | - | - |
| *Incorporación de gestión con 5 niveles* | 1914,76 | 266,51 | - | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 948,27 | 131,99 | 2150,00 | 16,29 | -1.130,84 € | -8,01% |
| **TOTAL** | **2.801,23** | **389,89** | **66.292,60** | **170,03** | **-7.437,5 €** | **-10,27%** |

*Tabla 322 –Resumen - Opción B*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 1999,96 | 278,36 | 15624,00 | 56,13 | -13.474,54 € | -23,21% |
| *Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.* | -10313,42 | -1435,47 | 22332,26 | - | - | - |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 313,60 | - | - | - |
| *Incorporación de gestión con 5 niveles* | 2700,62 | 375,89 | - | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 1154,56 | 160,70 | 2150,00 | 13,38 | -909,13 € | -4,97% |
| **TOTAL** | **-4.458,27** | **-620,52** | **40.419,86** | **-65,14** | **-14.383,6 €** | **-28,18%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
478 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 3.13. Centro de mando CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera

### 3.13.1. Optimización de la facturación.

Por falta de información recibida, no se ha podido examinar la facturación de este centro de mando, discriminando el consumo y demanda de las instalaciones de alumbrado exterior frente al suministro del CMA-Muelle General. Al no poder disponer de las curvas cuarto horarias del suministro, no se puede proceder en el análisis de optimización de la facturación.

### 3.13.2. Mejora de la instalación actual.

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético.

#### *3.13.2.1. Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.*

Para el análisis de la sustitución de las luminarias actuales se han llevado a cabo una serie de simulaciones lumínicas mediante el programa DIALUX, en el cual se introducen los datos actuales de las zonas analizadas (disposición y tipo de luminarias, potencia y tipo de lámparas, ancho de vía, interdistancia de los puntos de luz, entre otros parámetros). Una vez introducidos los datos actuales se pueden realizar las mismas simulaciones con luminarias más eficientes, en este caso con tecnología LED lo que permite reducir la potencia actual, consiguiéndose el correspondiente ahorro energético en función del horario de funcionamiento de la instalación actual.

A continuación se especifican las sustituciones propuestas, los ahorros energéticos y económicos obtenidos, su periodo de retorno simple además del TIR y del VAN.

Se presentarán diferentes opciones en función de las simulaciones realizadas y diferentes criterios técnicos, utilizando luminarias de fabricantes de primeras marcas en cualquier caso.

##### *3.13.2.1.1. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción A.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (proyectores en la mayoría de las zonas) pero con tecnología LED. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

*Tabla 323 – Características luminaria propuesta*

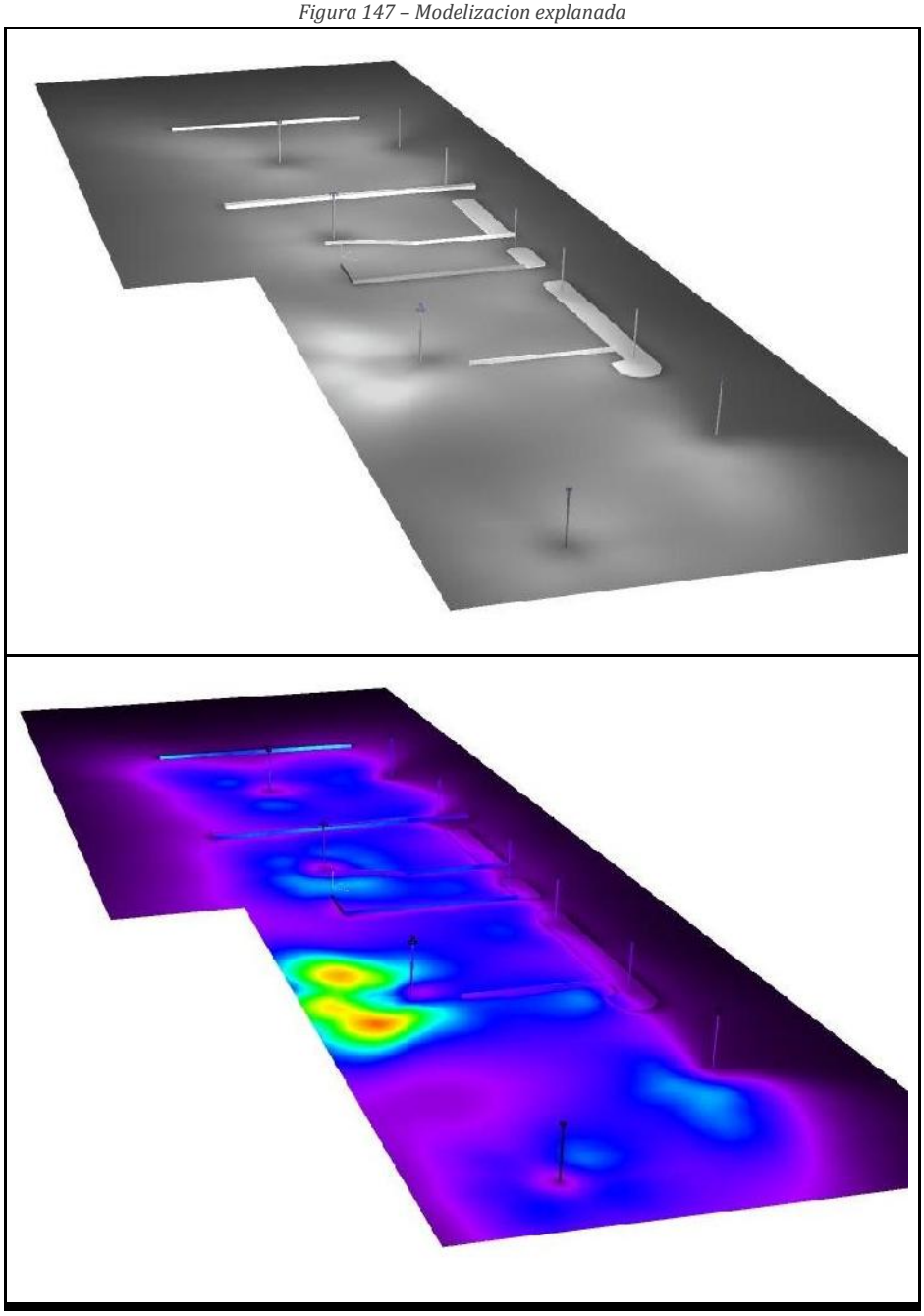
| **SCHREDER OMNIstar / 5136 / 144 LEDS 700mA NW / 357602** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 37448 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 47408 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 307.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 50 81 97 100 79<br>▪ Lámpara: 1 x 144 LEDS 700mA NW (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
479 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| SCHREDER OMNIstar / 5185 / 144 LEDS 700mA CW / 382702 | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 37839 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 47408 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 307.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 85 95 99 100 80<br>▪ Lámpara: 1 x 144 LEDS 700mA CW (Factor de corrección 1.000). |

*Figura 147 – Modelizacion explanada*





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

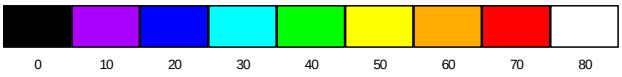


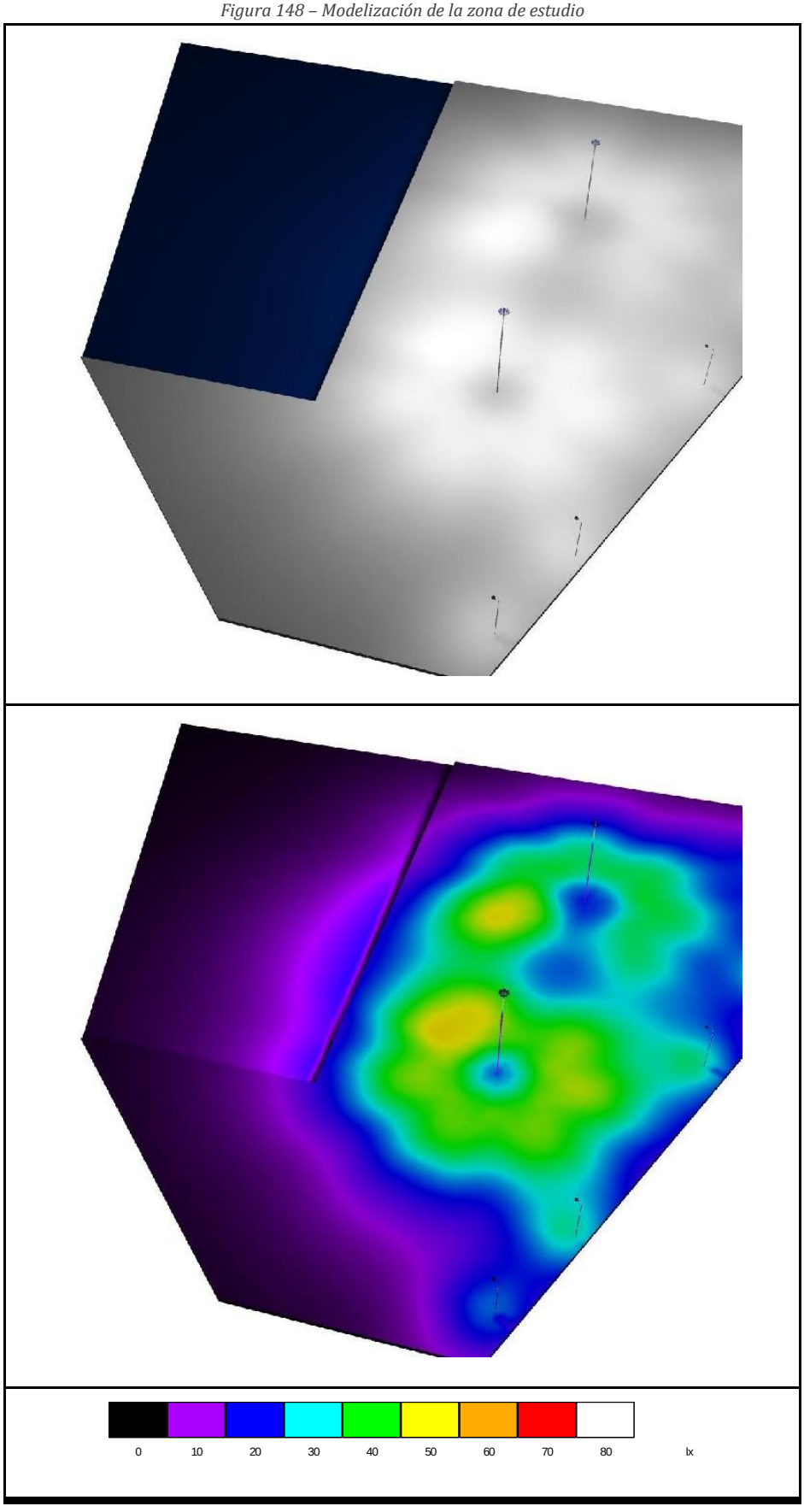

*Tabla 324 – Características luminaria propuesta*

| **SCHREDER CITEA NG MIDI / 5068 / 40 LEDS 700mA CW / 37709S** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 8641 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 11072 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 90.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 35 71 95 100 78<br>▪ Lámpara: 1 x 40 LEDS 700mA CW (Factor de corrección 1.000). |
| **SCHREDER OMNIstar / 2259 / 72 LEDS 500mA WW / 347242** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 11960 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 14580 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 112.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 71 94 99 100 82<br>▪ Lámpara: 1 x 72 LEDS 500mA WW (Factor de corrección 1.000). |
| **SCHREDER OMNIstar / 5127 / 144 LEDS 700mA NW / 349092** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 33862 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 40781 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 315.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 79 94 99 100 83<br>▪ Lámpara: 1 x 144 LEDS 700mA NW (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
481 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Figura 148 – Modelización de la zona de estudio*






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
482 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 325 – Sustitución de luminarias – Opción A*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 400W | 16 | 33.661 | 4.685,17 | 16 | Proyector 307W | 17.488,00 | - | 17488 | 11.056 | 1.538,78 | 11,36 | -5605,91 | -2,26% |
| Proyector Halogenuro Metálico 400W | 2 | 4.208 | 585,65 | 2 | Proyector 307W | 2.186,00 | - | 2186 | 1.382 | 192,35 | 11,36 | -700,74 | -2,26% |
| **Total** | **18** | **37.869** | **5.270,81** | **18** | **-** | **19.674,00** | **-** | **19.674,00** | **12.438** | **1.731,13** | **11,36** | **-6306,65** | **-2,26%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*3.13.2.1.2. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción B.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (proyectores en la mayoría de las zonas) pero con tecnología LED. En este caso se utiliza un fabricante distinto. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

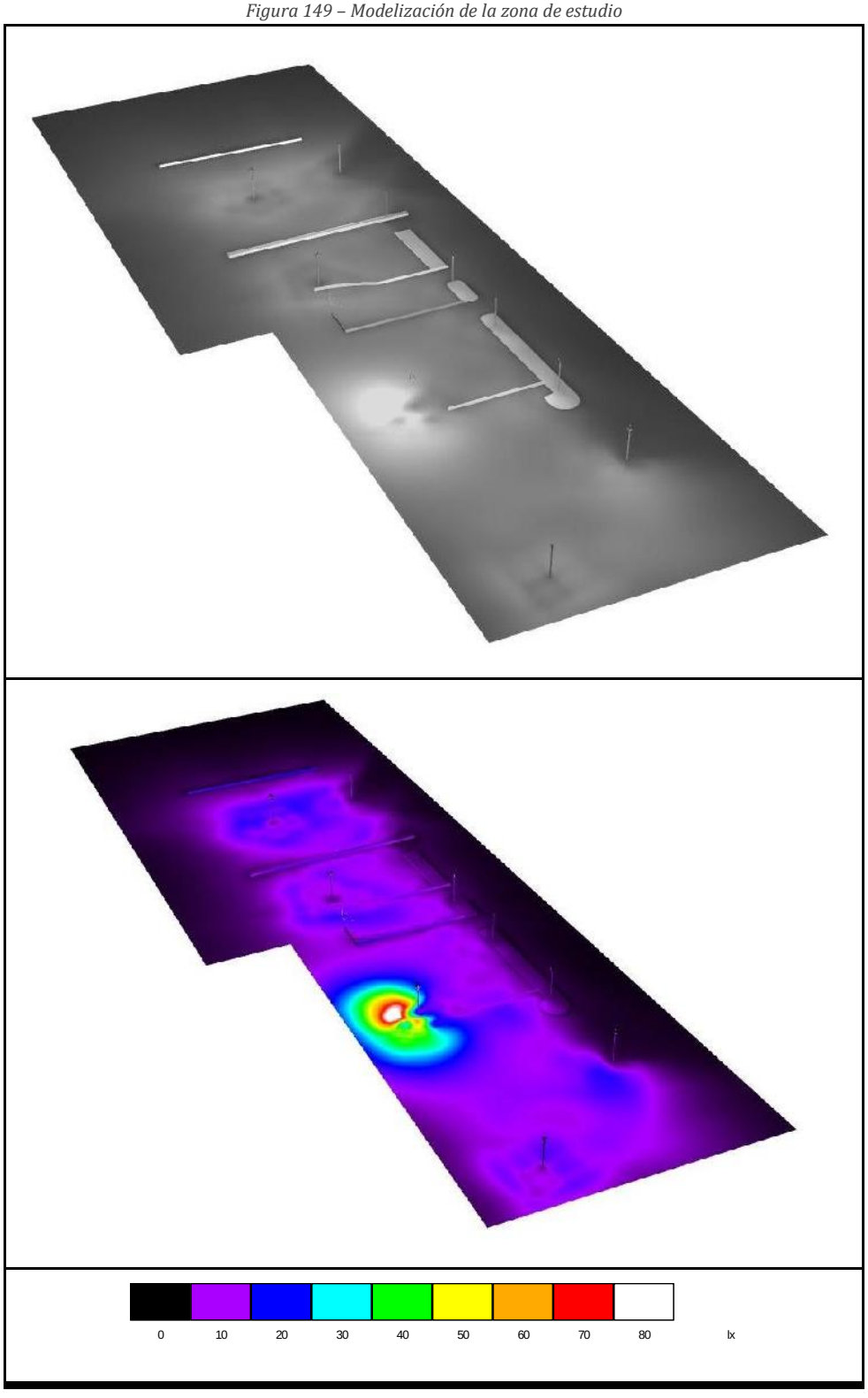
*Tabla 326 – Características luminaria propuesta*

| **PHILIPS BVP650 T25 1 xLED320-4S/830 DM10** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 26560 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 32000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 295.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 39 73 96 100 83<br>▪ Lámpara: 1 x LED320-4S/830 (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BVP650 T25 1 xLED340-4S/830 S** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 28560 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 34000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 320.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 76 92 99 100 84<br>▪ Lámpara: 1 x LED340-4S/830 (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BVP651 40K 1xECO/740 A28-MB** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 35600 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 40000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 293.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 72 95 99 100 89<br>▪ Lámpara: 1 x ECO/740/- (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Figura 149 – Modelización de la zona de estudio*






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
485 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 327 – Características luminaria propuesta*

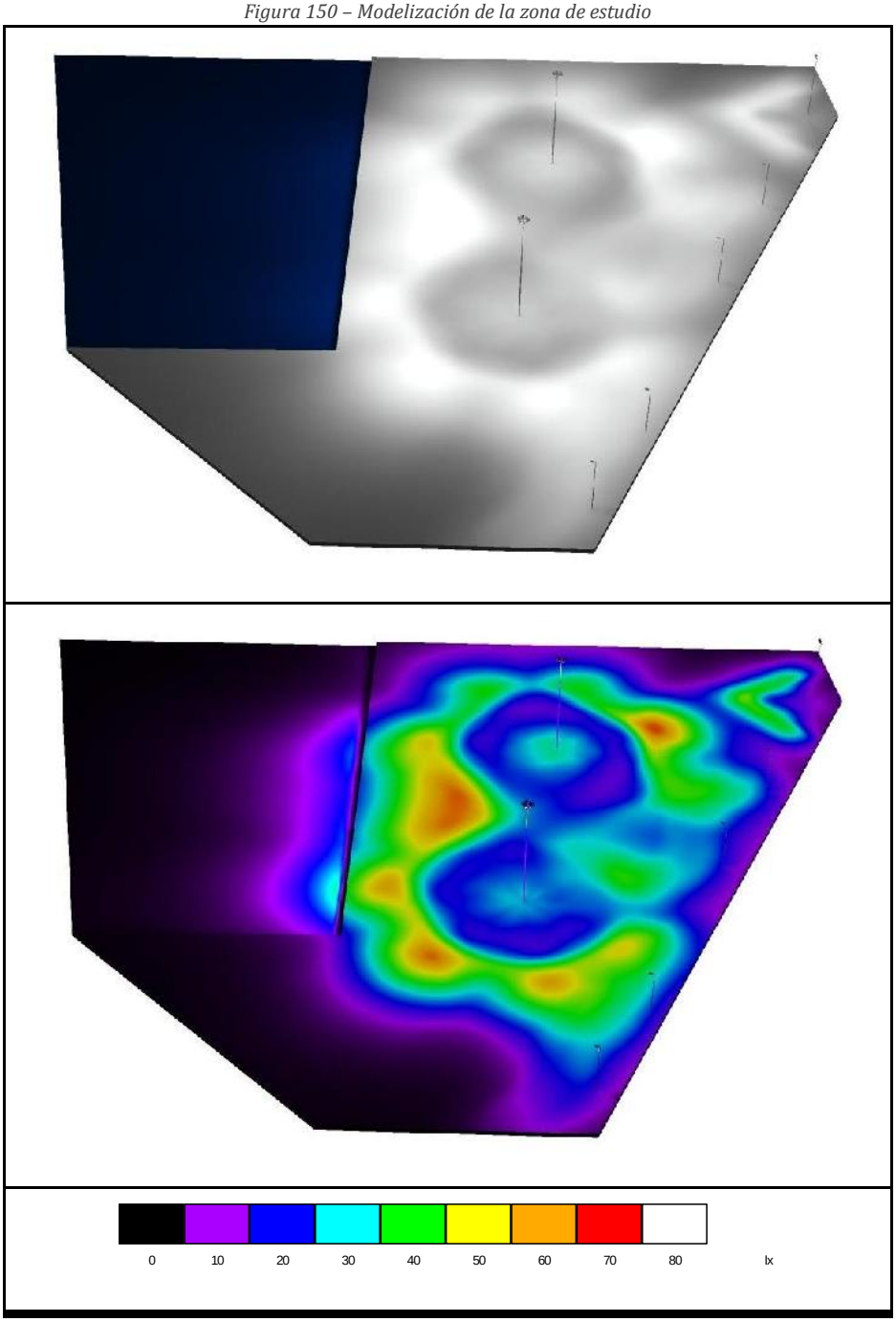
| **PHILIPS BRP435 T35 1xGRN75/740 DK** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 6075 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 7500 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 55.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 35 78 98 100 81<br>▪ Lámpara: 1 x GRN75/740/- (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BVP650 T35 1 xLED160-4S/830 S** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 13920 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 16000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 136.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 76 92 99 100 87<br>▪ Lámpara: 1 x LED160-4S/830 (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BVP651 31K 1xECO/730 S** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 25730 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 31000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 252.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 78 90 98 100 84<br>▪ Lámpara: 1 x ECO/730/- (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BVP651 35K 1xECO/740 S** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 29050 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 35000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 252.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 78 90 98 100 84<br>▪ Lámpara: 1 x ECO/740/- (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
486 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| PHILIPS BVP651 40K 1xECO/730 S | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 33200 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 40000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 336.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 78 90 98 100 84<br>▪ Lámpara: 1 x ECO/730/- (Factor de corrección 1.000). |

*Figura 150 – Modelización de la zona de estudio*






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
487 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 329 – Sustitución de luminarias – Opción B*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 400W | 16 | 33.661 | 4.685,17 | 16 | 295W | 13.888,00 | - | 13888 | 11.939 | 1.661,77 | 8,36 | -1056,25 | 3,40% |
| Proyector Halogenuro Metálico 400W | 2 | 4.208 | 585,65 | 2 | 295W | 1.736,00 | - | 1736 | 1.492 | 207,72 | 8,36 | -132,03 | 3,40% |
| **Total** | **18** | **37.869** | **5.270,81** | **18** | **-** | **15.624,00** | **-** | **15.624,00** | **13.432** | **1.869,49** | **8,36** | **-1188,28** | **3,40%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

#### *3.13.2.2. Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.*

En algunas zonas del puerto no se alcanzan los niveles de iluminación requeridos por la normativa con los puntos de luz actualmente instalados por lo que sería necesario la incorporación de nuevos puntos de luz. Esto hace que exista un mayor consumo energético pero a cambio se mejorarán los niveles de confort. A continuación se especifica los puntos de luz que sería necesarios en cada una de las zonas, así como la inversión necesaria.

##### *3.13.2.2.1. Incorporación de nuevos puntos de luz – Opción A.*

Para cada uno de las opciones propuestas es necesaria la introducción de nuevos puntos de luz para cumplir los niveles de iluminancia y uniformidad indicados en la normativa actual. A continuación se indica el número de puntos de luz de cada tipo a incluir. Las características de los mismos se han especificado en los apartados anteriores.

*Tabla 330 – Introducción nuevas luminarias – Opción A*

| Introducción nuevos Pdls | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) |
| 14 | Proyector LED 315W | 15.302 | 6160 | 21.462 | -20.295 | -2.824,83 |
| 1 | Proyector LED 212W | 1.020 | 200 | 1.220 | -976 | -135,80 |
| **Total** | | **16.322,00** | **6.360,00** | **22.682,00** | **-21.271,14** | **-2.960,62** |

##### *3.13.2.2.2. Incorporación de nuevos puntos de luz – Opción B.*

A continuación se especifican las características de los puntos necesarios para cumplir normativa en la opción C.

*Tabla 331 – Introducción nuevas luminarias – Opción B*

| Introducción nuevos Pdls | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) |
| 7 | Proyector LED 336W | 6.076 | 3080 | 9.156 | -10.824 | -1.506,57 |
| 5 | Proyector LED 252W | 4.340 | 3080 | 7.420 | -5.799 | -807,09 |
| 2 | Proyector LED 136W | 1.736 | 0 | 1.736 | -1.252 | -174,23 |
| **Total** | | **12.152,00** | **6.160,00** | **18.312,00** | **-17.874,75** | **-2.487,90** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
489 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.13.2.3. Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.*

Del análisis del estado del centro de mando y cumplimento de la normativa vigente, resulta la necesidad de instalar un interruptor diferencial, además de un sistema de protección general para sobretensiones que deberá proteger la instalación frente a fluctuaciones de tensión en la línea de alimentación.

Los subcuadros de protección de los distintos puntos de luz se estudiarán y su modificación se incluirá en la sustitución de luminarias propuesta.

El coste aproximado de los elementos, su montaje y mano de obra, se evalúa aprox. en **190 euros**.

### *3.13.2.4. Incorporación de equipos auxiliares electrónico de 5 niveles.*

Las luminarias propuestas disponen de regulación electrónica de 5 niveles, lo que permite disminuir los niveles de iluminancia según un horario determinado. Esto hace que exista una reducción del consumo en la instalación mantenido unos niveles de confort.

Para cuantificar el ahorro resultante del uso de esta tecnología, se presenta una posible programación del horario en función de las estaciones del año, que luego se deberá definir con la propiedad en fase de proyecto.

*Tabla 332 – Horarios de reducción propuestos*

| Periodo | Horario | % de reducción del flujo luminoso |
|---|---|---|
| **Todo el año** | 00:00 – 4:00 | 40% |
| | 4:00 – 5:00 | 10% |
| | 5:00 – 23:00 | 0% |
| | 23:00 – 24:00 | 10% |

Según la programación de reducción de flujo prevista en los meses indicados, la reducción de horas de funcionamiento de las instalación se estima en aproximadamente **330** horas anuales de funcionamiento, correspondiente a una reducción del **7,5%** sobre el año solar completo.

Los ahorros energéticos y económicos previstos para cada una de las opciones se especifican a continuación, no es necesario realizar una inversión adicional, por eso no se incluye la tabla siguiente.

*Tabla 333 – Ahorros obtenidos con reducción*

| Situación Futura Prevista, SIN Reducción | | | Situación Futura Prevista, CON Reducción | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Opción | Consumo Previsto (kWh/año) | Coste Económico Previsto (€/año) | Consumo Futuro (kWh/año) | Coste Económico Futuro (€/año) | Ahorro Económico Futuro (€/año) | Ahorro Energético (KWh/año) |
| A | 25.431 | 3.539,68 | 23.517 | 3.273,17 | 266,51 | 1.914,76 |
| B | 24.437 | 3.401,32 | 22.598 | 3.145,23 | 256,09 | 1.839,92 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
490 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Las previsiones de ahorro se han realizado computando también el futuro consumo adicional de las nuevas luminarias introducidas por asegurar el cumplimento de normativa vigente.

#### *3.13.2.5. Instalación de equipos de telegestión.*

De forma general se recomienda la instalación de un equipo de telegestión en el centro de mando. Con estos equipos se puede controlar de forma general o punto a punto el encendido/apagado de la instalación y control de los niveles de iluminación. Un mejor control de la instalación hace que se puedan obtener ahorros energéticos y ahorros económicos en operaciones de mantenimiento.

Los ahorros energéticos y económicos se especifican a continuación así como la inversión necesaria.

*Tabla 334 – Inversión de la medida*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | |
|---|---|---|
| Elemento | Uds | Inversión (€) |
| Sistema Telegestión | 1 | 2.150,00 |
| Control punto a punto | - | - |
| **Total** | | **2.150,00** |

*Tabla 335 –Balance económico introducción de telegestión.*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Opción | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| A | 1.167,6 | 162,51 | 13,23 | -895,2 | -4,79% |
| B | 1.057,8 | 147,23 | 14,60 | -1.013,1 | -6,35% |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
491 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.13.2.6. Resumen Propuestas*

*Tabla 336 –Resumen Opción A*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 12437,64 | 1731,13 | 19674,00 | 11,36 | -6.306,65 € | -2,26% |
| *Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.* | -21271,14 | -2960,62 | 22682,00 | - | - | - |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | 0,00 | 190,40 | - | - | - |
| *Incorporación de gestión con 5 niveles* | 1914,76 | 266,51 | - | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 1167,57 | 162,51 | 2150,00 | 13,23 | -895,16 € | -4,79% |
| **TOTAL** | **-5.751,17** | **-800,48** | **44.696,40** | **-55,84** | **-7.201,8 €** | **-7,05%** |

*Tabla 337 – Resumen Opción B*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 13431,70 | 1869,49 | 15624,00 | 8,36 | -1.188,28 € | 3,40% |
| *Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.* | -17874,75 | -2487,90 | 18312,00 | - | - | - |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 190,40 | - | - | - |
| *Incorporación de gestión con 5 niveles* | 1839,92 | 256,09 | - | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 1057,80 | 147,23 | 2150,00 | 14,60 | -1.013,13 € | -6,35% |
| **TOTAL** | **-1.545,33** | **-215,09** | **36.276,40** | **-168,66** | **-2.201,4 €** | **-2,95%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
492 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 3.14. Centro de mando CMA-Subcuadro Muelle Comercial

### 3.14.1. Optimización de la facturación.

Por falta de información recibida, no se ha podido examinar la facturación de este centro de mando, discriminando el consumo y demanda de las instalaciones de alumbrado exterior frente al suministro del CMA-Muelle General. Al no poder disponer de las curvas cuarto horarias del suministro, no se puede proceder en el análisis de optimización de la facturación.

### 3.14.2. Mejora de la instalación actual.

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético.

#### *3.14.2.1. Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.*

Para el análisis de la sustitución de las luminarias actuales se han llevado a cabo una serie de simulaciones lumínicas mediante el programa DIALUX, en el cual se introducen los datos actuales de las zonas analizadas (disposición y tipo de luminarias, potencia y tipo de lámparas, ancho de vía, interdistancia de los puntos de luz, entre otros parámetros). Una vez introducidos los datos actuales se pueden realizar las mismas simulaciones con luminarias más eficientes, en este caso con tecnología LED lo que permite reducir la potencia actual, consiguiéndose el correspondiente ahorro energético en función del horario de funcionamiento de la instalación actual.

A continuación se especifican las sustituciones propuestas, los ahorros energéticos y económicos obtenidos, su periodo de retorno simple además del TIR y del VAN.

Se presentarán diferentes opciones en función de las simulaciones realizadas y diferentes criterios técnicos, utilizando luminarias de fabricantes de primeras marcas en cualquier caso.

##### *3.14.2.1.1. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción A.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (proyectores en la mayoría de las zonas) pero con tecnología LED. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

*Tabla 338 – Características luminaria propuesta*

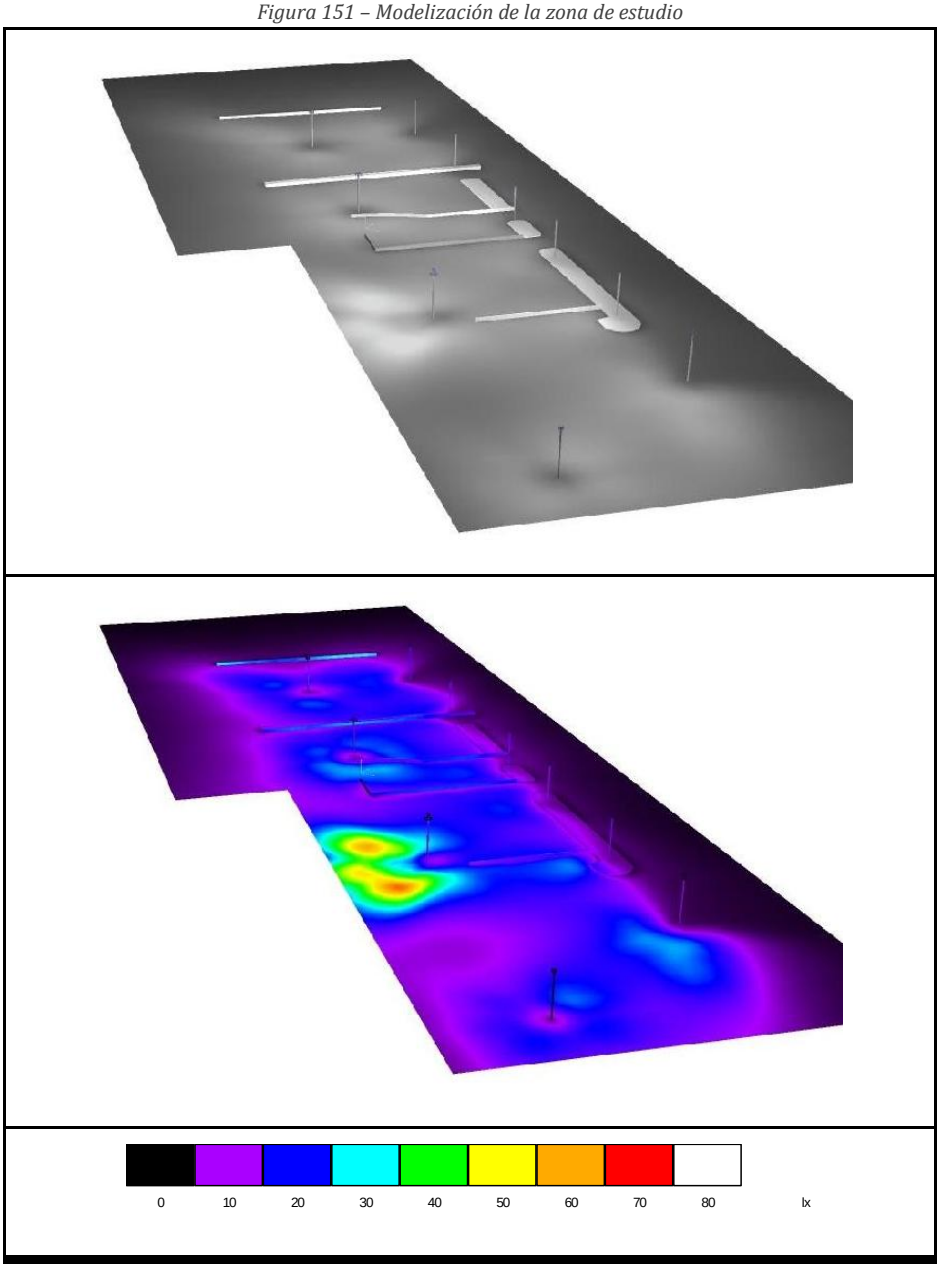
| **SCHREDER OMNIstar / 5136 / 144 LEDS 700mA NW / 357602** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 37448 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 47408 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 307.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 50 81 97 100 79<br>▪ Lámpara: 1 x 144 LEDS 700mA NW (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
493 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| SCHREDER OMNIstar / 5185 / 144 LEDS 700mA CW / 382702 | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 37839 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 47408 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 307.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 85 95 99 100 80<br>▪ Lámpara: 1 x 144 LEDS 700mA CW (Factor de corrección 1.000). |

*Figura 151 – Modelización de la zona de estudio*






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
494 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 339 – Sustitución de luminarias – Opción A*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 400W | 16 | 33.661 | 4.685,17 | 16 | Proyector 307W | 17.488,00 | - | 17488 | 11.056 | 1.538,78 | 11,36 | -5605,91 | -2,26% |
| Proyector Halogenuro Metálico 400W | 2 | 4.208 | 585,65 | 2 | Proyector 307W | 2.186,00 | - | 2186 | 1.382 | 192,35 | 11,36 | -700,74 | -2,26% |
| **Total** | **18** | **37.869** | **5.270,81** | **18** | **-** | **19.674,00** | **-** | **19.674,00** | **12.438** | **1.731,13** | **11,36** | **-6306,65** | **-2,26%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*3.14.2.1.2. Sustitución de luminarias actuales por luminarias con tecnología LED – Opción B.*

Se analiza la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de la misma tipología (proyectores en la mayoría de las zonas) pero con tecnología LED. En este caso se utiliza un fabricante distinto. Las características de los equipos propuestos se especifican a continuación junto con una imagen de la simulación lumínica realizada:

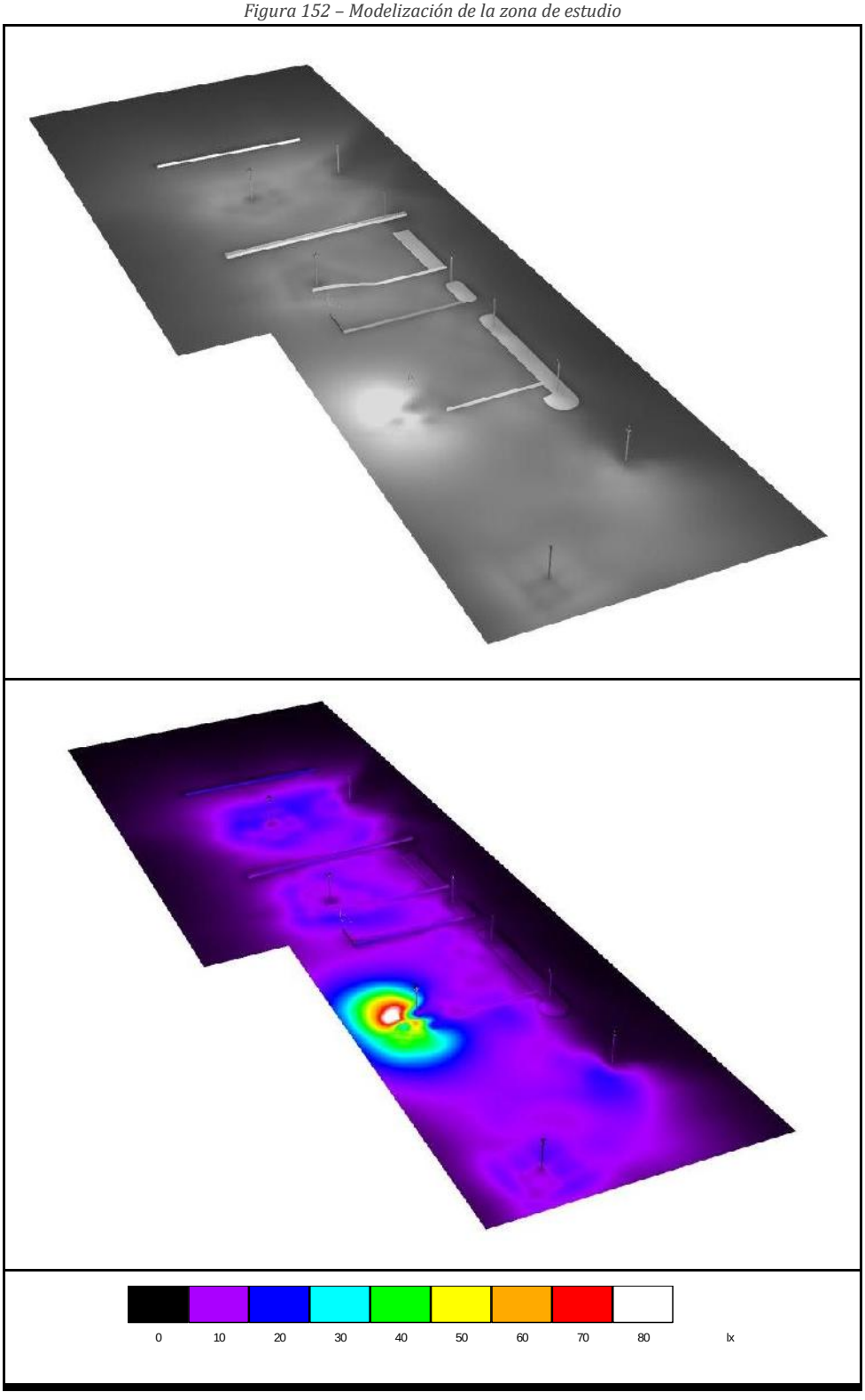
*Tabla 340 – Características luminaria propuesta*

| **PHILIPS BVP650 T25 1 xLED320-4S/830 DM10** | |
|---|---|
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 26560 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 32000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 295.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 39 73 96 100 83<br>▪ Lámpara: 1 x LED320-4S/830 (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BVP650 T25 1 xLED340-4S/830 S** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 28560 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 34000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 320.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 76 92 99 100 84<br>▪ Lámpara: 1 x LED340-4S/830 (Factor de corrección 1.000). |
| **PHILIPS BVP651 40K 1xECO/740 A28-MB** | |
|  | ▪ Flujo luminoso (Luminaria): 35600 lm<br>▪ Flujo luminoso (Lámparas): 40000 lm<br>▪ Potencia de las luminarias: 293.0 W<br>▪ Clasificación luminarias según CIE: 100<br>▪ Código CIE Flux: 72 95 99 100 89<br>▪ Lámpara: 1 x ECO/740/- (Factor de corrección 1.000). |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Figura 152 – Modelización de la zona de estudio*






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
497 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 342 – Sustitución de luminarias – Opción B*

| Situación Inicial | | | | Situación Propuesta | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Luminaria | Uds | Consumo Actual (kWh/año) | Coste Económico Actual (€/año) | Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| Proyector Vapor Sodio Alta Presión 400W | 16 | 33.661 | 4.685,17 | 16 | 295W | 13.888,00 | - | 13888 | 11.939 | 1.661,77 | 8,36 | -1056,25 | 3,40% |
| Proyector Halogenuro Metálico 400W | 2 | 4.208 | 585,65 | 2 | 295W | 1.736,00 | - | 1736 | 1.492 | 207,72 | 8,36 | -132,03 | 3,40% |
| **Total** | **18** | **37.869** | **5.270,81** | **18** | **-** | **15.624,00** | **-** | **15.624,00** | **13.432** | **1.869,49** | **8,36** | **-1188,28** | **3,40%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

#### *3.14.2.2. Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.*

En algunas zonas del puerto no se alcanzan los niveles de iluminación requeridos por la normativa con los puntos de luz actualmente instalados por lo que sería necesario la incorporación de nuevos puntos de luz. Esto hace que exista un mayor consumo energético pero a cambio se mejorarán los niveles de confort. A continuación se especifica los puntos de luz que sería necesarios en cada una de las zonas, así como la inversión necesaria.

##### *3.14.2.2.1. Incorporación de nuevos puntos de luz – Opción A.*

Para cada uno de las opciones propuestas es necesaria la introducción de nuevos puntos de luz para cumplir los niveles de iluminancia y uniformidad indicados en la normativa actual. A continuación se indica el número de puntos de luz de cada tipo a incluir. Las características de los mismos se han especificado en los apartados anteriores.

*Tabla 343 – Introducción nuevas luminarias – Opción A*

| Introducción nuevos Pdls | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) |
| 5 | Proyector LED 307W | 5.175 | 3080 | 8.255 | -7.064 | -983,24 |
| 6 | Proyector LED 307W | 6.210 | 200 | 6.410 | -8.477 | -1.179,89 |
| **Total** | | **11.385,00** | **3.280,00** | **14.665,00** | **-15.541,46** | **-2.163,14** |

##### *3.14.2.2.2. Incorporación de nuevos puntos de luz – Opción B.*

A continuación se especifican las características de los puntos necesarios para cumplir normativa en la opción C.

*Tabla 344 – Introducción nuevas luminarias – Opción B*

| Introducción nuevos Pdls | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Uds | Tipo Luminaria | Inversión luminaria (€) | Obra civil asociada (€) | Inversión total (€) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) |
| 2 | Proyector LED 295W | 1.736 | 3080 | 4.816 | -2.715 | -377,92 |
| 6 | Proyector LED 320W | 5.208 | 200 | 5.408 | -8.836 | -1.229,86 |
| 3 | Proyector LED 293W | 2.730 | 200 | 2.930 | -4.045 | -563,04 |
| **Total** | | **9.674,00** | **Total** | **13.154,00** | **-15.596,69** | **-2.170,82** |



Letter ingenieros

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.14.2.3. Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.*

Del análisis del estado del centro de mando y cumplimento de la normativa vigente, resulta la necesidad de instalar un interruptor diferencial, además de un sistema de protección general para sobretensiones que deberá proteger la instalación frente a fluctuaciones de tensión en la línea de alimentación.

El coste aproximado de los elementos, su montaje y mano de obra, se evalúa aprox. en **190 euros**.

### *3.14.2.4. Incorporación de equipos auxiliares electrónico de 5 niveles.*

Las luminarias propuestas disponen de regulación electrónica de 5 niveles, lo que permite disminuir los niveles de iluminancia según un horario determinado. Esto hace que exista una reducción del consumo en la instalación mantenido unos niveles de confort.

Para cuantificar el ahorro resultante del uso de esta tecnología, se presenta una posible programación del horario en función de las estaciones del año, que luego se deberá definir con la propiedad en fase de proyecto.

*Tabla 345 – Horarios de reducción propuestos*

| Periodo | Horario | % de reducción del flujo luminoso |
|---|---|---|
| **Todo el año** | 00:00 – 4:00 | 40% |
| | 4:00 – 5:00 | 10% |
| | 5:00 – 23:00 | 0% |
| | 23:00 – 24:00 | 10% |

Según la programación de reducción de flujo prevista en los meses indicados, la reducción de horas de funcionamiento de las instalación se estima en aproximadamente **330** horas anuales de funcionamiento, correspondiente a una reducción del **7,5%** sobre el año solar completo.

Los ahorros energéticos y económicos previstos para cada una de las opciones se especifican a continuación, no es necesario realizar una inversión adicional, por eso no se incluye la tabla siguiente.

*Tabla 346 – Ahorros obtenidos con reducción*

| Situación Futura Prevista, SIN Reducción | | | Situación Futura Prevista, CON Reducción | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Opción | Consumo Previsto (kWh/año) | Coste Económico Previsto (€/año) | Consumo Futuro (kWh/año) | Coste Económico Futuro (€/año) | Ahorro Económico Futuro (€/año) | Ahorro Energético (KWh/año) |
| A | 31.070 | 4.324,45 | 28.731 | 3.998,85 | 325,59 | 2.339,27 |
| B | 30.076 | 4.186,09 | 27.811 | 3.870,91 | 315,17 | 2.264,43 |

Las previsiones de ahorro se han realizado computando también el futuro consumo adicional de las nuevas luminarias introducidas por asegurar el cumplimento de normativa vigente.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
500 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.14.2.5. Instalación de equipos de telegestión.*

De forma general se recomienda la instalación de un equipo de telegestión en el centro de mando. Con estos equipos se puede controlar de forma general o punto a punto el encendido/apagado de la instalación y control de los niveles de iluminación. Un mejor control de la instalación hace que se puedan obtener ahorros energéticos y ahorros económicos en operaciones de mantenimiento.

Los ahorros energéticos y económicos se especifican a continuación así como la inversión necesaria.

*Tabla 347 – Inversión de la medida*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | |
|---|---|---|
| Elemento | Uds | Inversión (€) |
| Sistema Telegestión | 1 | 2.150,00 |
| Control punto a punto | - | - |
| **Total** | | **2.150,00** |

*Tabla 348 –Balance económico introducción de telegestión.*

| Telegestión y Control Punto a Punto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Opción | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
| A | 1.165,28 | 162,19 | 13.26 | -897,61 | -4,82% |
| B | 1.141,81 | 158,92 | 13,53 | -922,84 | -5,15% |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
501 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

### *3.14.2.6. Resumen Propuestas*

*Tabla 349 –Resumen Opción A*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 12437,64 | 1731,13 | 19674,00 | 11,36 | -6.306,65 € | -2,26% |
| *Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.* | -15541,46 | -2163,14 | 14665,00 | - | - | - |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | 0,00 | 190,40 | - | - | - |
| *Incorporación de gestión con 5 niveles* | 2339,27 | 325,59 | - | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 1165,28 | 162,19 | 2150,00 | 13,26 | -897,61 € | -4,82% |
| **TOTAL** | **400,73** | **55,78** | **3.6679,40** | **657,62** | **-7.204,3 €** | **-7,08%** |

*Tabla 350 –Resumen Opción B*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 13431,70 | 1869,49 | 15624,00 | 8,36 | -1.188,28 € | 3,40% |
| *Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.* | -15596,69 | -2170,82 | 13154,00 | - | - | - |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 190,40 | - | - | - |
| *Incorporación de gestión con 5 niveles* | 2264,43 | 315,17 | - | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 1141,81 | 158,92 | 2150,00 | 13,53 | -922,84 € | -5,15% |
| **TOTAL** | **1.241,25** | **172,76** | **31.118,40** | **180,12** | **-2.111,1 €** | **-1,75%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
502 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

## 3.15. Resúmenes

En las siguientes tablas resumen se presentan los resultados e índices económicos que las diferentes opciones estudiadas pueden generar en la totalidad de las actuaciones propuestas en todos los centros de mando, donde procedan, del alumbrado exterior del puerto de Alcúdia.

*Tabla 351 –Resumen General de la Opción A*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Optimización de la facturación.* | - | 781,69 | - | - | - | - |
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 262117,43 | 36705,95 | 283595,36 | 7,73 | -161,75 € | 4,99% |
| *Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.* | -72764,59 | -10522,34 | 146827,07 | - | - | - |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 2598,40 | - | - | - |
| *Incorporación de gestión con 5 niveles* | 20827,19 | 2831,64 | - | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 24662,85 | 3729,37 | 39642,80 | 10,63 | -10.845,57 € | -1,10% |
| **TOTAL** | **234.842,87** | **33.526,31** | **472.663,63** | **14,10** | **-11.007,32 €** | **3,89%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
503 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Tabla 352 –Resumen General de la Opción B*

| Medidas | Ahorro energético (kWh/año) | Ahorro económico (€/año) | Inversión (€) | PRS (años) | VAN | TIR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Optimización de la facturación.* | - | 781,69 | - | - | - | - |
| *Sustitución de luminarias actuales por otras más eficientes.* | 248546,59 | 34611,05 | 249904,20 | 7,22 | 17.353,13 € | 6,41% |
| *Incorporación de nuevos puntos de luz para cumplimiento de normativa.* | -67560,88 | -9775,64 | 109316,26 | - | - | - |
| *Rehabilitación de centro de mando para cumplimiento de normativa.* | - | - | 2598,40 | - | - | - |
| *Incorporación de gestión con 5 niveles* | 21676,39 | 2951,01 | - | - | - | - |
| *Instalación de equipos de telegestión y control punto a punto.* | 14934,43 | 2400,64 | 39642,80 | 16,51 | -21.105,67 € | -8,21% |
| **TOTAL** | **217.596,53** | **30.968,75** | **401.461,66** | **12,96** | **-3.752,54 €** | **-1,81%** |

En términos de ahorros energéticos y económicos anuales, las diferentes opciones estudiadas, presentan los siguientes resultados:

*Tabla 353 –Resumen General porcentajes ahorro*

| OPCION | Ahorro Energético | % | Ahorro Económico | % |
|---|---|---|---|---|
| *OPCION A* | **234842,87** | **43,82%** | **33526,31** | **44,30%** |
| *OPCION B* | **217596,53** | **40,60%** | **30968,75** | **40,92%** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

# Calculo de ahorro emisiones de $CO_2$

Según los valores de emisiones indicados en el documento: "Factores de emisión de $CO_2$ de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España"; (Resolución conjunta de los Ministerios de Industria, Energía y Turismo, y Ministerio de Fomento; aplicación a partir de la fecha: 14 de enero de 2016); la equivalencia a considerar para Islas Baleares), será:

$$1\ KWw = 0{,}932\ KgCO_2$$

Según las dos posibles opciones estudiada, las disminuciones (o aumento, allí donde la introducción de puntos de luz o aumento de potencia instalada se hace obligada para cumplir con la normativa vigente), serán:

*Tabla 354 - Resumen Ahorro Emisiones $CO_2$ - Opción A*

| Centro de Mando | Ahorro KWh/año | Ahorro Emisiones $tCO_2$/año |
|---|---|---|
| CMA-001 | 18322,92 | 17,08 |
| CMA-002 | 101373,65 | 94,48 |
| CMA-003 | 46416,97 | 43,26 |
| CMA-004 | 15478,97 | 14,43 |
| CMA-004.Subcuadro | 264,57 | 0,25 |
| CMA-Est.1 | 19797,56 | 18,45 |
| CMA-Est.2 | 5570,65 | 5,19 |
| CMA-Est.Int | 2576,62 | 2,40 |
| CMA-Subcuadro Al.Explanada | 11852,52 | 11,05 |
| CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado | 15737,64 | 14,67 |
| CMA-Subcuadro AL.Muelle Poniente | 2801,23 | 2,61 |
| CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera | -5751,17 | -5,36 |
| CMA-Subcuadro Muelle Comercial | 400,73 | 0,37 |
| **Total** | **234.842,87** | **218,87** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
505 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

*Figura 153 – Ahorro emisiones $CO_2$ – Opción A*

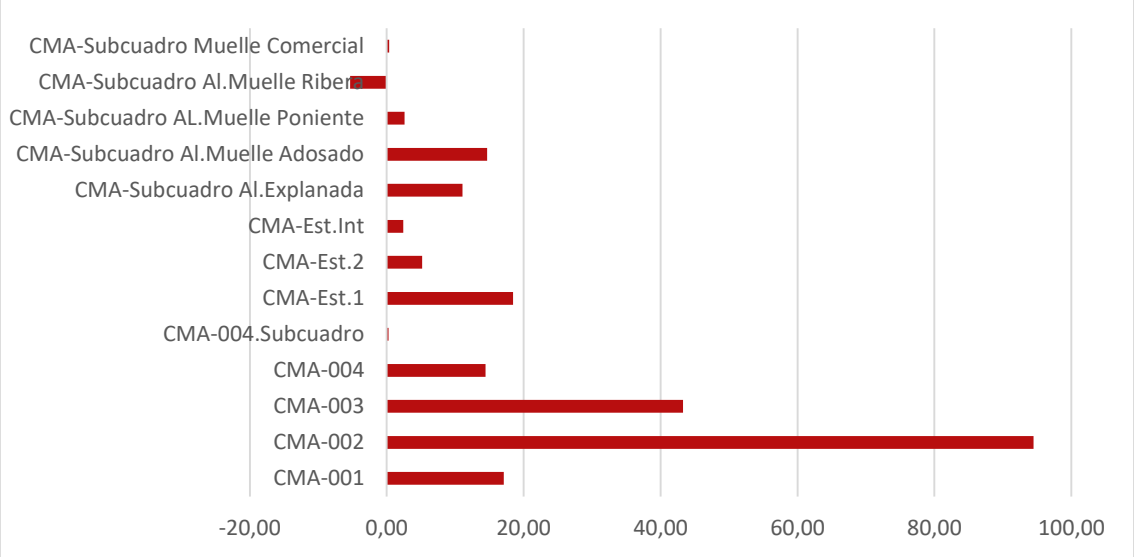


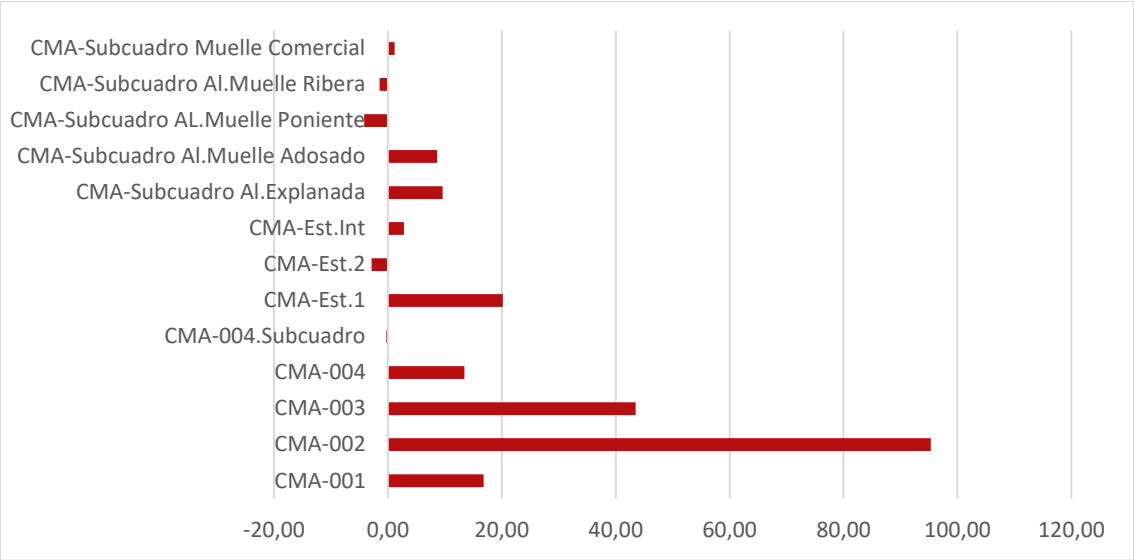

*Tabla 355 - Resumen Ahorro Emisiones $CO_2$ - Opción B*

| Centro de Mando | Ahorro KWh/año | Ahorro Emisiones $tCO_2$/año |
|---|---|---|
| CMA-001 | 18004,33 | 16,78 |
| CMA-002 | 102293,77 | 95,34 |
| CMA-003 | 46691,39 | 43,52 |
| CMA-004 | 14420,02 | 13,44 |
| CMA-004.Subcuadro | -302,03 | -0,28 |
| CMA-Est.1 | 21665,12 | 20,19 |
| CMA-Est.2 | -3050,44 | -2,84 |
| CMA-Est.Int | 3031,00 | 2,82 |
| CMA-Subcuadro Al.Explanada | 10293,03 | 9,59 |
| CMA-Subcuadro Al.Muelle Adosado | 9312,67 | 8,68 |
| CMA-Subcuadro AL.Muelle Poniente | -4458,27 | -4,16 |
| CMA-Subcuadro Al.Muelle Ribera | -1545,33 | -1,44 |
| CMA-Subcuadro Muelle Comercial | 1241,25 | 1,16 |
| **Total** | **217.596,53** | **202,80** |

*Figura 154 – Ahorro emisiones $CO_2$ – Opción B*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
506 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
507 BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

# DOCUMENTO Nº2 - PLANOS

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

## Noviembre 2020


**Técnico redactor del documento: Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**


| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares | |


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## ÍNDICE

**1. HISTORIAL DE REVISIONES** _____ **3**

**2.INTRODUCCIÓN** _____ **3**

**3.INDICE DE PLANOS** _____ **3**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**BALEARES**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

# 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | Bases Replanteos | |
| 2 | 11/11/2020 | Modificación Cajetín | |

# 2. INTRODUCCIÓN

Se introducen en el presente documento los planos del proyecto de mejora del alumbrado público del puerto de Alcudia.

# 3. ÍNDICE DE PLANOS

| CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|
| 1.0 | UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN |
| 2.0 | LIMITE DOMINIO PUBLICO MARITIMO TERRESTRE ACTUAL |
| 3.0 | PROPUESTA LIMITE DOMINIO PUBLICO MARITIMO TERRESTRE |
| 4.0 | ZONAS AFECTADAS POR POSIBLE MODIFICACION DEL LIMITE DOMINIO PUBLICO MARITIMO TERRESTRE |
| 5.0 | ESTADO ACTUAL |
| 6.0 | PLANO GENERAL CUADROS DE MANDO |
| 6.1.1 | LÍNEAS CM2 |
| 6.1.2 | LÍNEAS CM3 |
| 6.1.3 | LÍNEAS CM4 |
| 6.1.4 | LÍNEAS CM Est.1 |
| 6.1.5 | LÍNEAS CM.Est.Int. Y CM G. NUEVO |
| 6.2.1 | ZANJAS CM Est.1 |
| 6.2.2 | ZANJAS CM2 |
| 6.2.3 | ZANJAS CM4 |
| 3.2.4 | ZANJAS CM G. NUEVO |
| 6.3.1 | LUMINARIAS Y ARQUETAS CM Est.1 |


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| | |
|---|---|
| 6.3.2 | LUMINARIAS Y ARQUETAS CM2 Y CM3 |
| 6.3.3 | LUMINARIAS Y ARQUETAS CM4 |
| 6.3.4 | LUMINARIAS Y ARQUETAS CM G NUEVO |
| 6.1.4.1 | DETALLES Y ESQUEMA MULTIFILAR CM2 |
| 6.1.4.2 | DETALLES Y ESQUEMA MULTIFILAR CM3 |
| 6.1.4.3 | DETALLES Y ESQUEMA MULTIFILAR CM4 |
| 6.1.4.4 | DETALLES Y ESQUEMA MULTIFILAR CM Est.1 |
| 6.1.4.5 | DETALLES Y ESQUEMA MULTIFILAR CM G. NUEVO |
| 6.1.5.1 | ESQUEMA UNIFILAR CM2 |
| 6.1.5.2 | ESQUEMA UNIFILAR CM3 |
| 6.1.5.3 | ESQUEMA UNIFILAR CM4 |
| 6.1.5.4 | ESQUEMA UNIFILAR CM Est.1 |
| 6.1.5.5 | ESQUEMA UNIFILAR CM G NUEVO |
| 6.1.6.1 | PUESTA A TIERRA CM Y CM3 |
| 6.1.6.2 | PUESTA A TIERRA CM4 |
| 6.1.6.3 | PUESTA A TIERRA CM Est.1 |
| 6.1.6.4 | PUESTA A TIERRA CM G. NUEVO |
| 7.1 | DETALLES COLUMNA PVRF |
| 7.2 | DETALLES ANCLAJE COLUMNA A PILAR HA |
| 7.3 | DETALLES DE ZANJA |
| 7.4 | DETALLES DE ARQUETA |

Alcudia, Noviembre 2020.

El autor del proyecto:



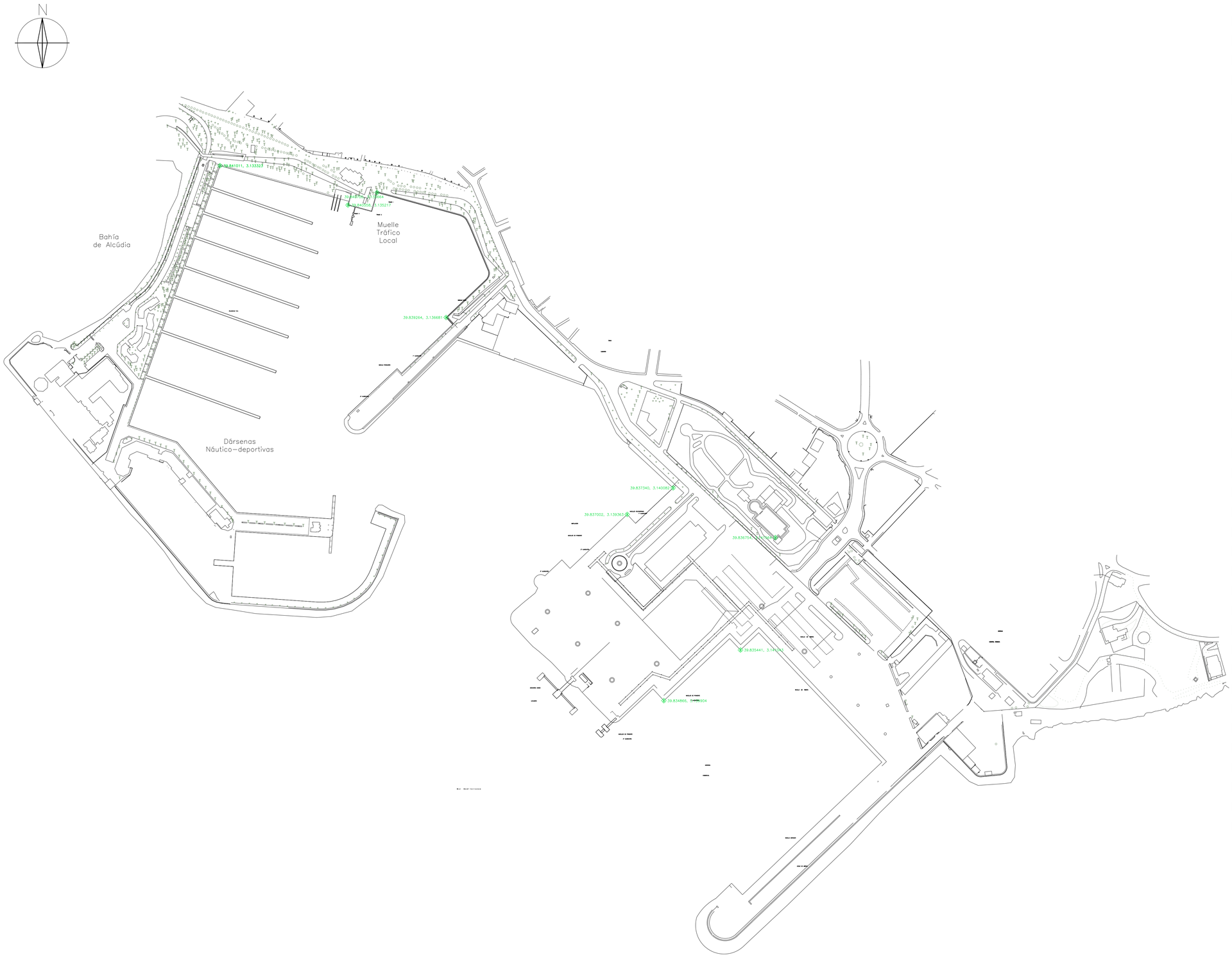

Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO




## Planos de Situación

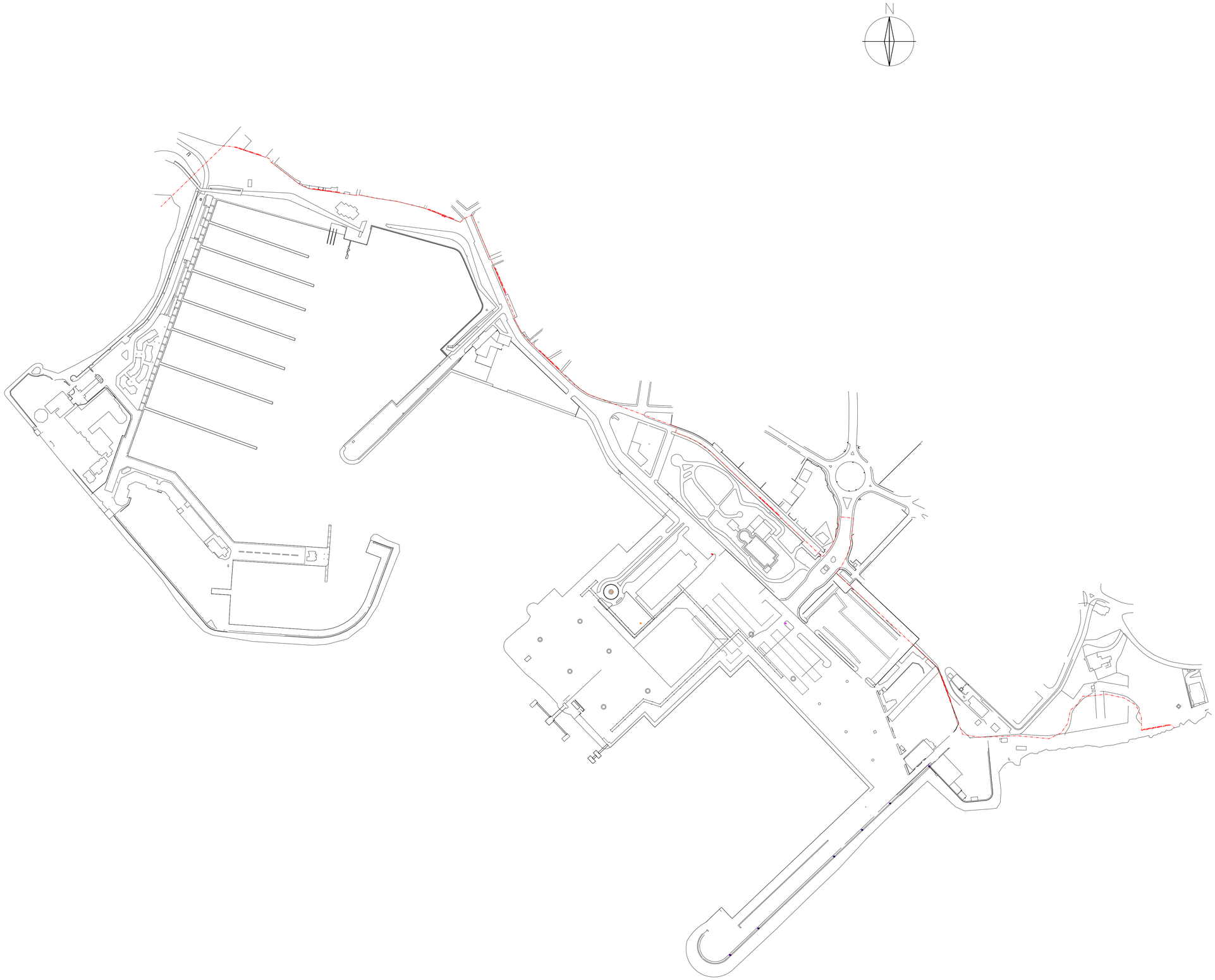



## Planos de Situación




## Planos de Entorno


Puerto de Alcudia
URBANITZACIÓ GESA
Torre Major
Antiga Central Tèrmica
Port d'Alcúdia
Carrer Mar i Terra
Carrer Pola
Carrer d'Alcanada
Carrer de Sant Miquel
Carrer de Sant Jaume
Carrer de Sant Antoni
Carrer de Sant Bartomeu
Carrer de Sant Cristòfol
Carrer de Sant Llorenç
Carrer de Sant Pere
Carrer de Sant Vicenç
Carrer de Sant Joan
Carrer de Sant Pau
Carrer de Sant Tomàs
Carrer de Sant Jaume
Carrer de Sant Antoni
Carrer de Sant Bartomeu
Carrer de Sant Cristòfol
Carrer de Sant Llorenç
Carrer de Sant Pere
Carrer de Sant Vicenç
Carrer de Sant Joan
Carrer de Sant Pau
Carrer de Sant Tomàs
Ma-3460
Carretera d'Artà
Carrer de Sant Miquel
Carrer de Sant Jaume
Carrer de Sant Antoni
Carrer de Sant Bartomeu
Carrer de Sant Cristòfol
Carrer de Sant Llorenç
Carrer de Sant Pere
Carrer de Sant Vicenç
Carrer de Sant Joan
Carrer de Sant Pau
Carrer de Sant Tomàs




Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO

## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA

P.O. 1096-G

ESCALAS:

1:2500

PLANO Nº :

2.0

DENOMINACION PLANO :

LÍMITE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE ACTUAL

FECHA

**NOVIEMBRE 2020**

HOJA Nº :

02

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Letter Ingenieros C.I.F. B-19522028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

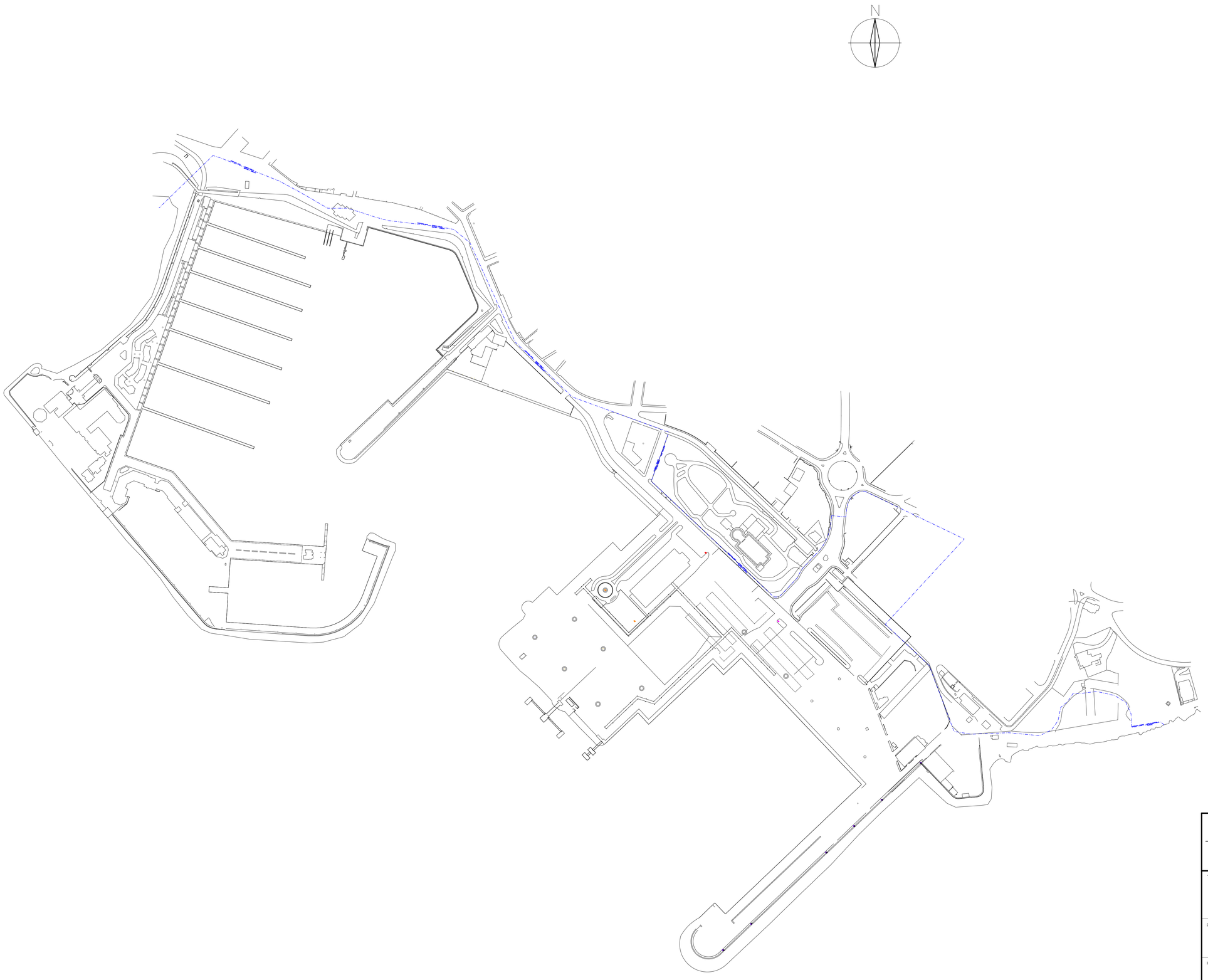
ANTONIO GINARD LOPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
**BALEARES**

Expediente: **2020/00303/02**

Fecha: **13/11/2020**

**VISADO**




Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO

## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA

P.O. 1096-G

ESCALAS:

1: 2500

PLANO Nº :

3.0

HOJA Nº :

03

DENOMINACION PLANO :

PROPUESTA LÍMITE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE

FECHA

NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Lotter Ingenieros C.I.F. B-19522028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

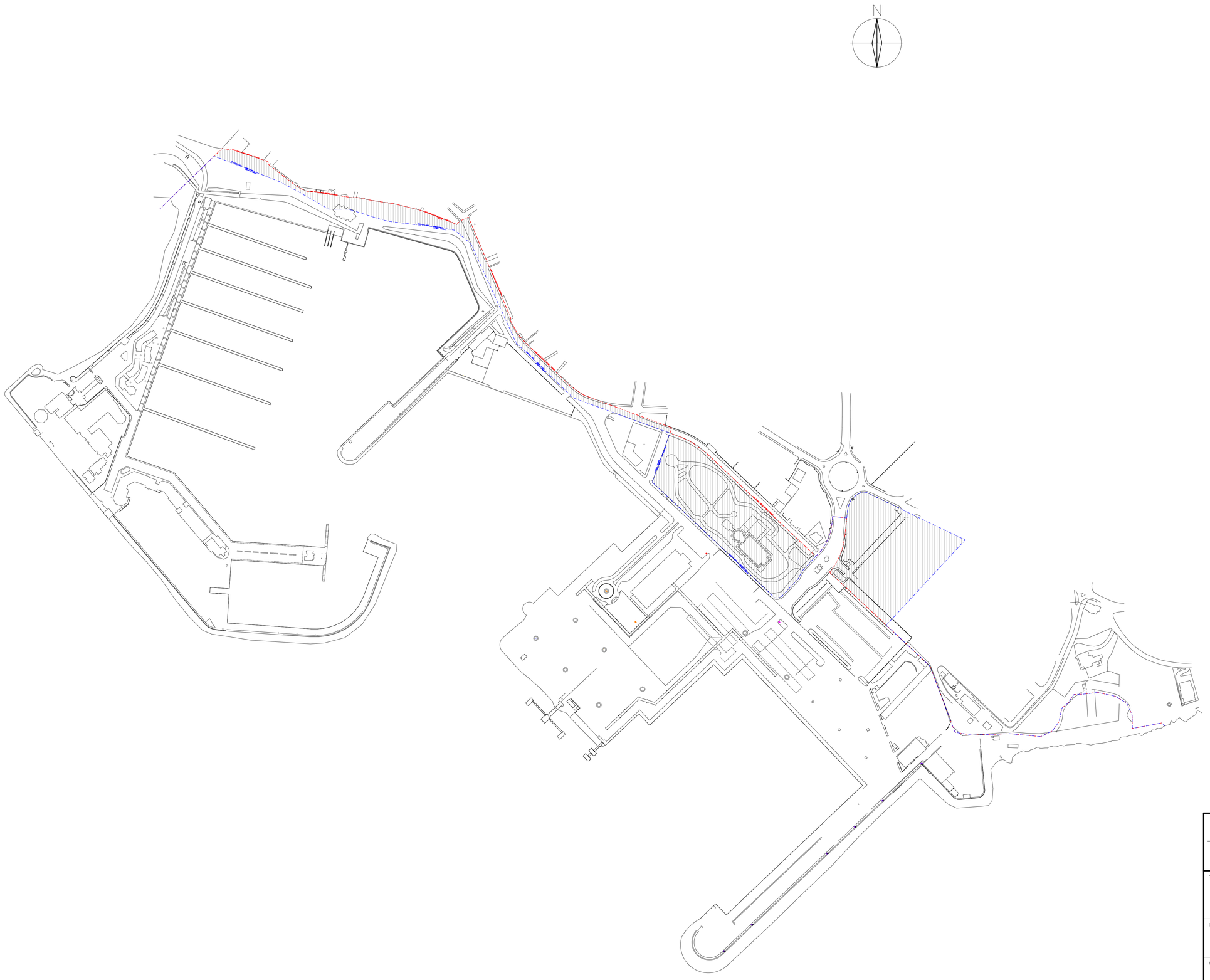
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020

VISADO




Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO

## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA

P.O. 1096-G

ESCALAS:

1:2500

FECHA

NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO POR :

PLANO Nº :

4.0

HOJA Nº :

04

DENOMINACION PLANO :

ZONAS AFECTADAS POR POSIBLE MODIFICACIÓN DEL LÍMITE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Letter Ingenieros C.I.F. B-19522028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

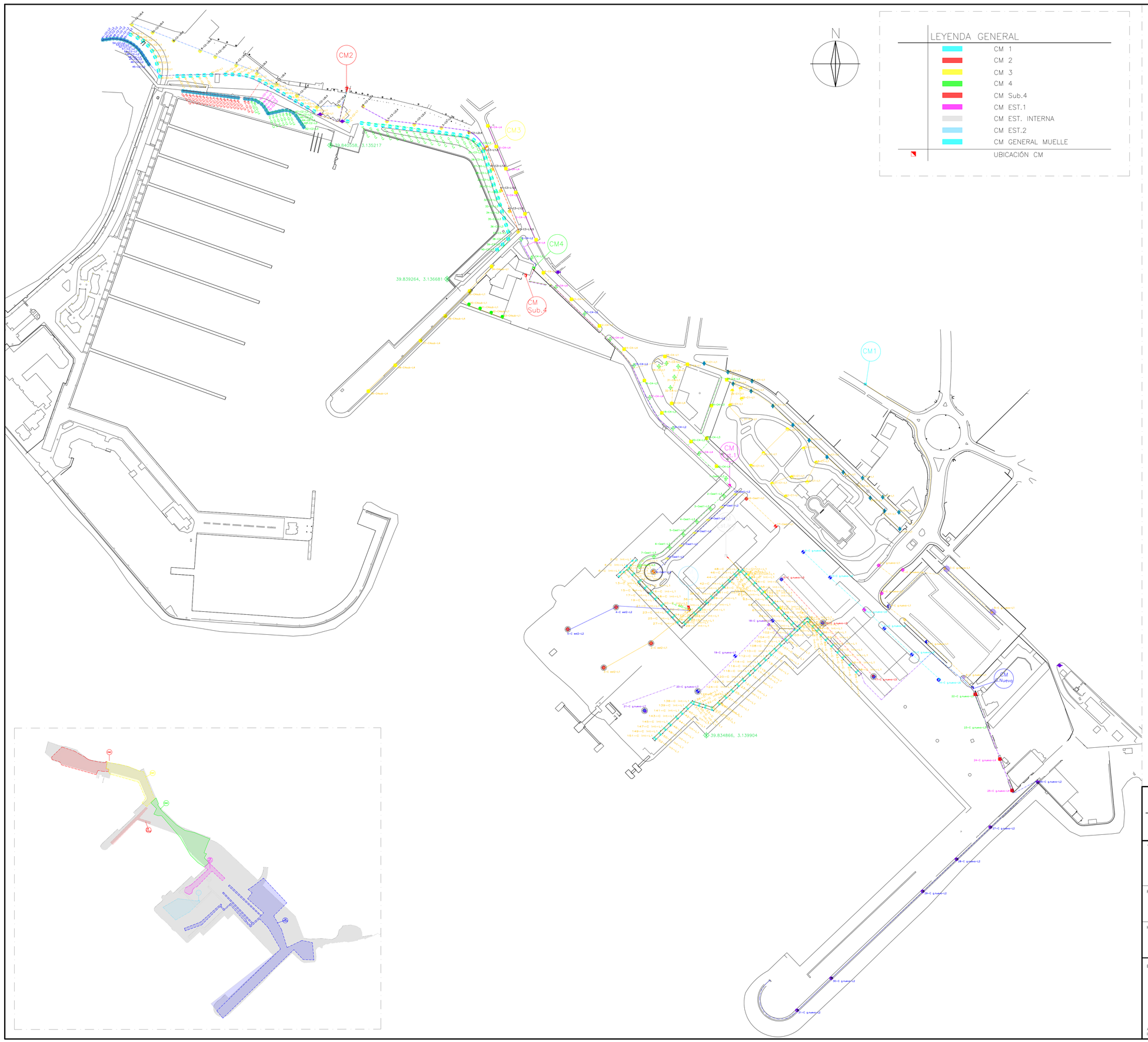
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
BALEARES

Expediente: 2020/00303/02

Fecha: 13/11/2020

VISADO






## LEYENDA GENERAL

- CM 1
- CM 2
- CM 3
- CM 4
- CM Sub.4
- CM EST.1
- CM EST. INTERNA
- CM EST.2
- CM GENERAL MUELLE
- UBICACIÓN CM

## LEYENDA LUMINARIAS ESTADO ACTUAL

- ALUM AC_1 tubo 36W 3m
- ALUM AC_2 tubos 58W 3,6m
- ALUM AC_4 tubos 58W 3,6m
- ALUM Báculo AC_150W 9m
- ALUM Báculo AC_250W 9m
- ALUM Esférica_100W 3,5m
- ALUM Báculo doble AC_150W 7m
- ALUM Otro_100W 3,5m
- ALUM Otro 100W 4m
- ALUM_No actuación
- ALUM Proyector_4 proyectores 250W 20m
- ALUM Proyector_3 proyectores 400W 14m
- ALUM Proyector_1000W 15m
- ALUM Ref.Ind_150W 4m
- ALUM Proyector_4 proyectores 150W 15m
- ALUM Proyector_6 proyectores 150W 9m
- ALUM Pared Proyector_150W 6m
- ALUM Proyector_4 proyectores 250W 12m
- ALUM Proyector_6 proyectores 250W 12m
- ALUM Proyector_2 proyectores 400W 12m
- ALUM Proyector_3 proyectores 400W 12m
- ALUM Proyector_4 proyectores 400W 12m
- ALUM Proyector_6 proyectores 400W 12m
- ALUM Proyector_2 tubos + 2 proyectores 600W 3,6m
- ALUM Proyector_4 proyectores 192W 12m
- ALUM Proyector_192W 9m

### LEYENDA LÍNEAS — CM1
- Línea 1

### LEYENDA LÍNEAS — CM2
- Línea 1
- Línea 2
- Línea 3
- Línea 4
- Línea 5
- Línea 6

### LEYENDA LÍNEAS — CM3
- Línea 1
- Línea 2
- Línea 3
- Línea 4
- Línea 5

### LEYENDA LÍNEAS — CM4
- Línea 1
- Línea 2
- Línea 3
- Línea 4

### LEYENDA LÍNEAS — CM Sub.4
- Línea 1

### LEYENDA LÍNEAS — CM Est.1
- Línea 1
- Línea 2
- Línea 3

### LEYENDA LÍNEAS — CM Est.2
- Línea 1
- Línea 2
- Línea 3

### LEYENDA LÍNEAS — CM Est. Int. pasarela
- Línea 1
- Línea 2
- Línea 3
- Línea 4
- Línea 5

### LEYENDA LÍNEAS — CM G. NUEVA
- Línea 1
- Línea 2
- Línea 3
- Línea 4
- Línea 5
- Línea 6
- Línea 7

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO
## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

PLANO Nº : 5.0

DENOMINACION PLANO : ESTADO ACTUAL

HOJA Nº : 05

FECHA: NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Letter Ingenieros C.I.F. B-19522028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

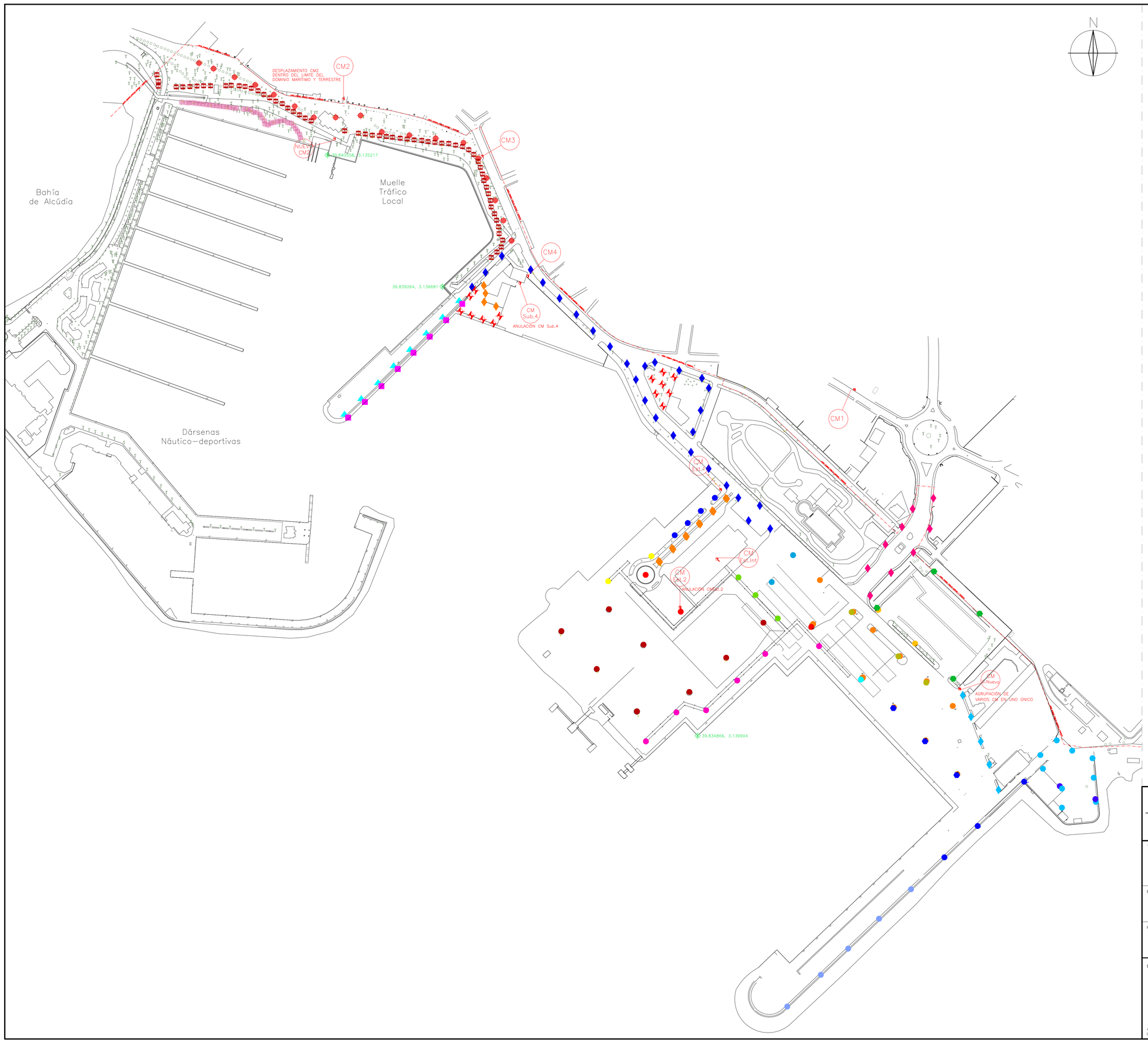
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020

VISADO




## LEYENDA LUMINARIAS ESTADO REFORMADO

- PHILIPS BPP532 o similar 25W 4m
- PHILIPS BGP203 o similar 24W 7m
- PHILIPS BGP203 o similar 39w 9m
- PHILIPS BGP203 o similar 42,5W 9m
- PHILIPS BGP203 o similar 17,4W 9m
- PHILIPS BGP203 o similar 51W 9m
- PHILIPS BGP204 o similar 95W 9m
- PHILIPS BVP120 o similar 120W 4m
- PHILIPS BVP650 o similar 60W 20m
- PHILIPS BVP650 o similar 142W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 142W 10m
- PHILIPS BVP650 o similar 176W 12m
- PHILIPS BVP650 o similar 176W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 176W 16m
- PHILIPS BVP650 o similar 176W 18m
- PHILIPS BVP650 o similar 255W 12m
- PHILIPS BVP650 o similar 255W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 255W 16m
- PHILIPS BVP650 o similar 44W empotrada
- PHILIPS BVP650 o similar 44W 16m
- PHILIPS BVP650 o similar 49W 18m
- PHILIPS BVP650 o similar 73w 18m
- PHILIPS BVP650 o similar 73W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 112W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 112W 10m
- PHILIPS BVP651 o similar 295W 15m
- PHILIPS BVP651 o similar 490W 16m
- CARANDINI TANGO o similar 60W 9m
- SUSTITUCIÓN 2TUBOS FL x 2TUBOS LED 24W
- SUSTITUCIÓN 4TUBOS FL x 4TUBOS LED 24W

### LEYENDA LÍNEAS — CM2

- Línea 1
- Línea 2
- Línea 3
- Línea 4
- Línea 5
- Línea 6

### LEYENDA LÍNEAS — CM3

- Línea 1
- Línea 2
- Línea 3
- Línea 4
- Línea 5

### LEYENDA LÍNEAS — CM4

- Línea 1
- Línea 3(CONEXIÓN)

### LEYENDA LÍNEAS — CM Est.1

- Línea 1
- Línea 2(CONEXIÓN)
- Línea 3

### LEYENDA LÍNEAS — CM Est. Int. pasarela

- Línea 1
- Línea 2(nueva)
- Línea 3(nueva)
- Línea 4(nueva)
- Línea 5(nueva)
- Línea 6(nueva)

### LEYENDA LÍNEAS — CM G. NUEVA

- Línea 1
- Línea 2
- Línea 3
- Línea 4
- Línea 5
- Línea 6
- Línea 7
- Línea 8
- Línea 9

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO

## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

PLANO Nº : 6.0

DENOMINACION PLANO : PLANO GENERAL DE CENTROS DE MANDOS

HOJA Nº : 06

FECHA: NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Arcadio Lletter Ingenieros C.I.F. B-19522028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020

VISADO

N

0 10 50

LIMITE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO Y TERRESTE

LÍNEA 1

LÍNEA 2

LÍNEA 5

LÍNEA 3

LÍNEA 4

LÍNEA 6

39.841011, 3.133323

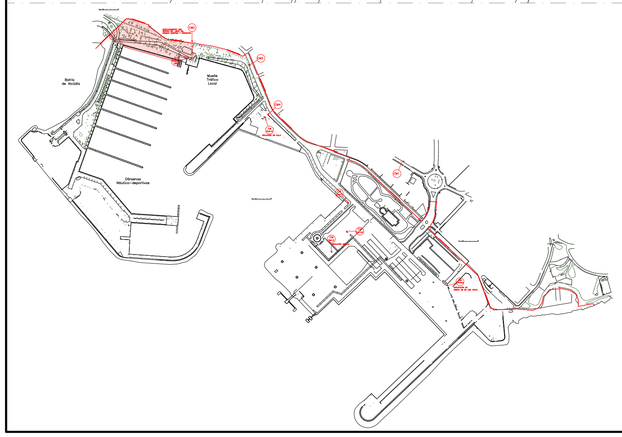
39.840700, 3.135664

39.840558, 3.135217

CM2

DESPLAZAMIENTO CM2
DENTRO DEL LIMITE DEL
DOMINIO MARÍTIMO Y TERRESTRE

NUEVO
CM2



LEYENDA LÍNEAS

| | CM2 |
|---|---|
| Línea 1 | |
| Línea 2 | |
| Línea 3 | |
| Línea 4 | |
| Línea 5 | |
| Línea 6 | |

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO
## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

PLANO Nº : 6.1.1

DENOMINACION PLANO : LÍNEAS CM2

HOJA Nº : 07

FECHA: NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Antonio Letter Ingenieros C.I.F. B-19522028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

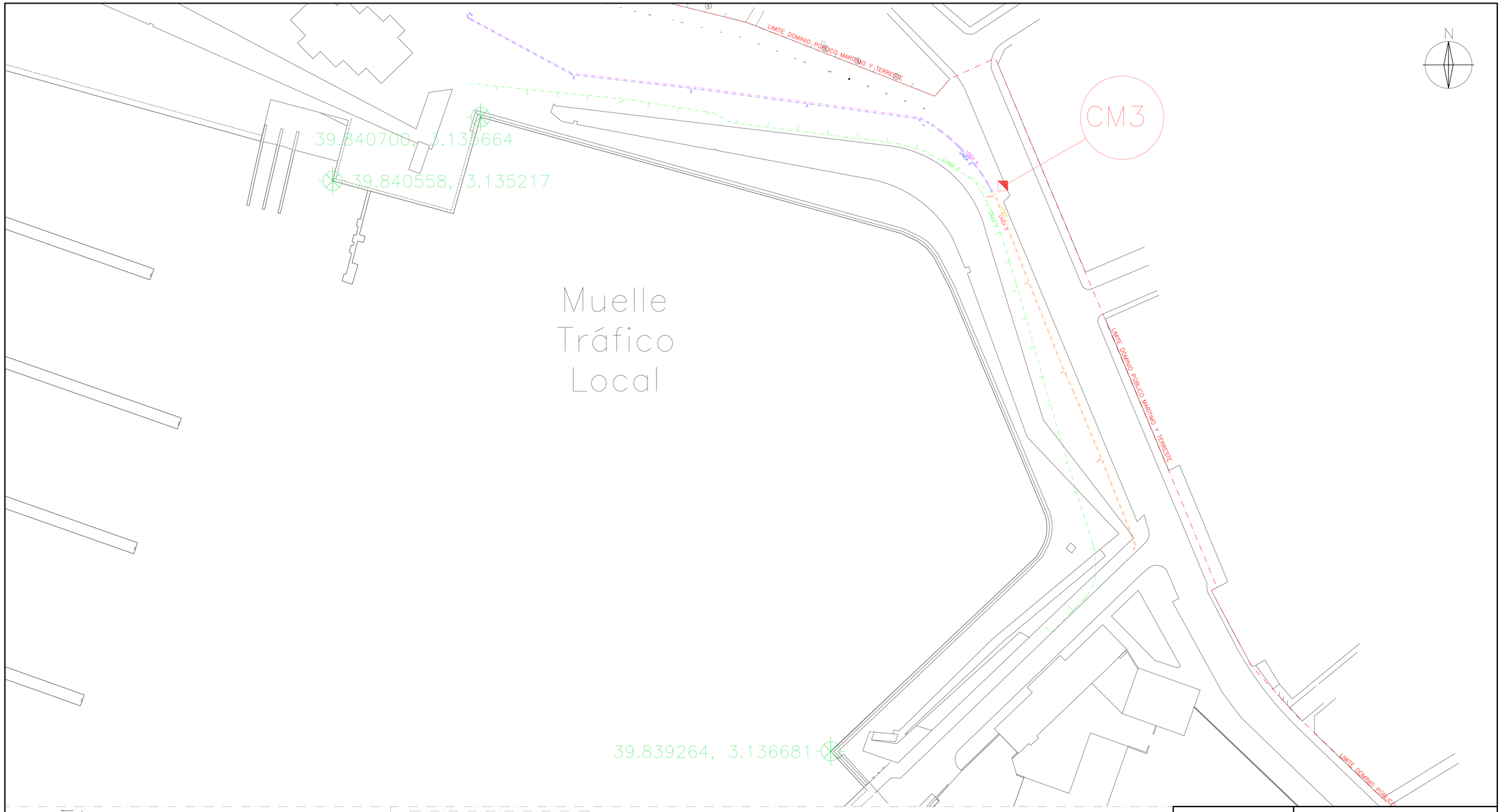
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

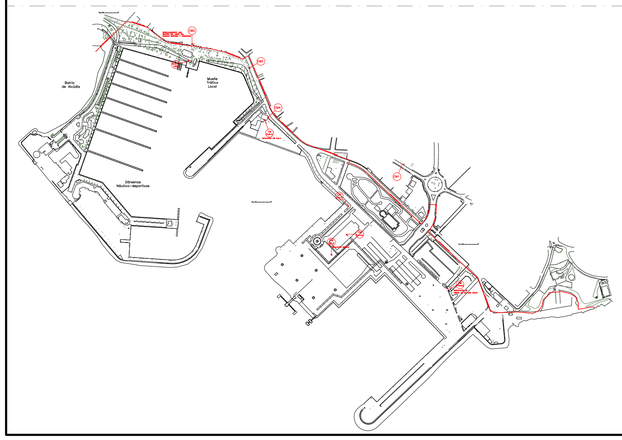
Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020

VISADO



LEYENDA LÍNEAS

CM3

- Línea 1
- Línea 2
- Línea 3
- Línea 4
- Línea 5

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO

## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"

N° DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

PLANO N° : 6.1.2

DENOMINACION PLANO : LÍNEAS CM3

HOJA N° : 08

FECHA: NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Letter Ingenieros C.I.F. B-19522028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

V° B°,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020

VISADO

39.840708, 3.135664

39.840558, 3.135217

Muelle
Tráfico
Local

39.839264, 3.136681

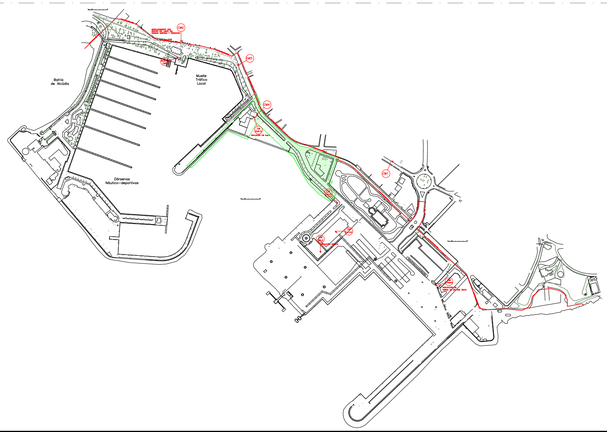
CM4

CM
Sub.4

ANULACIÓN CM Sub.4

LÍMITE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO Y TERRESTRE

N



LEYENDA LÍNEAS

CM4

Línea 1

Línea 3(CONEXIÓN)

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO

## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

PLANO Nº : 6.1.3

DENOMINACION PLANO : LÍNEAS CM4

HOJA Nº : 09

FECHA: NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Letter Ingenieros C.I.F. B-19922028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
BALEARES

Expediente: 2020/00303/02 Fecha: 13/11/2020

VISADO

N

0 10 50

CM Est.1

39.837340, 3.140082

39.837002, 3.139363

39.836754, 3.141564

LÍMITE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO Y TERRESTE

TRAMO 1

LÍNEA 1

CM Est.2

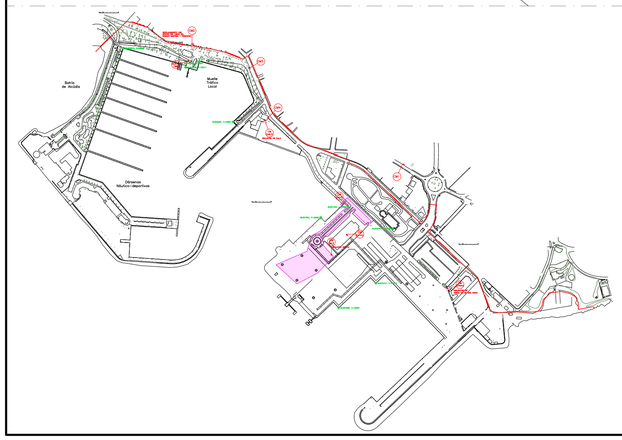
ANULACIÓN CMEst.2

AMPLIACIÓN LÍNEA 3 CM Est.1

CONEXIÓN CON LÍNEA 2 CM Est.1

LÍNEA 2

LÍNEA 3



LEYENDA LÍNEAS

CM Est.1

Línea 1

Línea 2(CONEXIÓN)

Línea 3

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO

## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

PLANO Nº : 6.1.4

DENOMINACION PLANO : LÍNEAS CM Est. 1

FECHA: NOVIEMBRE 2020

HOJA Nº : 10

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Letter Ingenieros C.I.F. B-19522028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

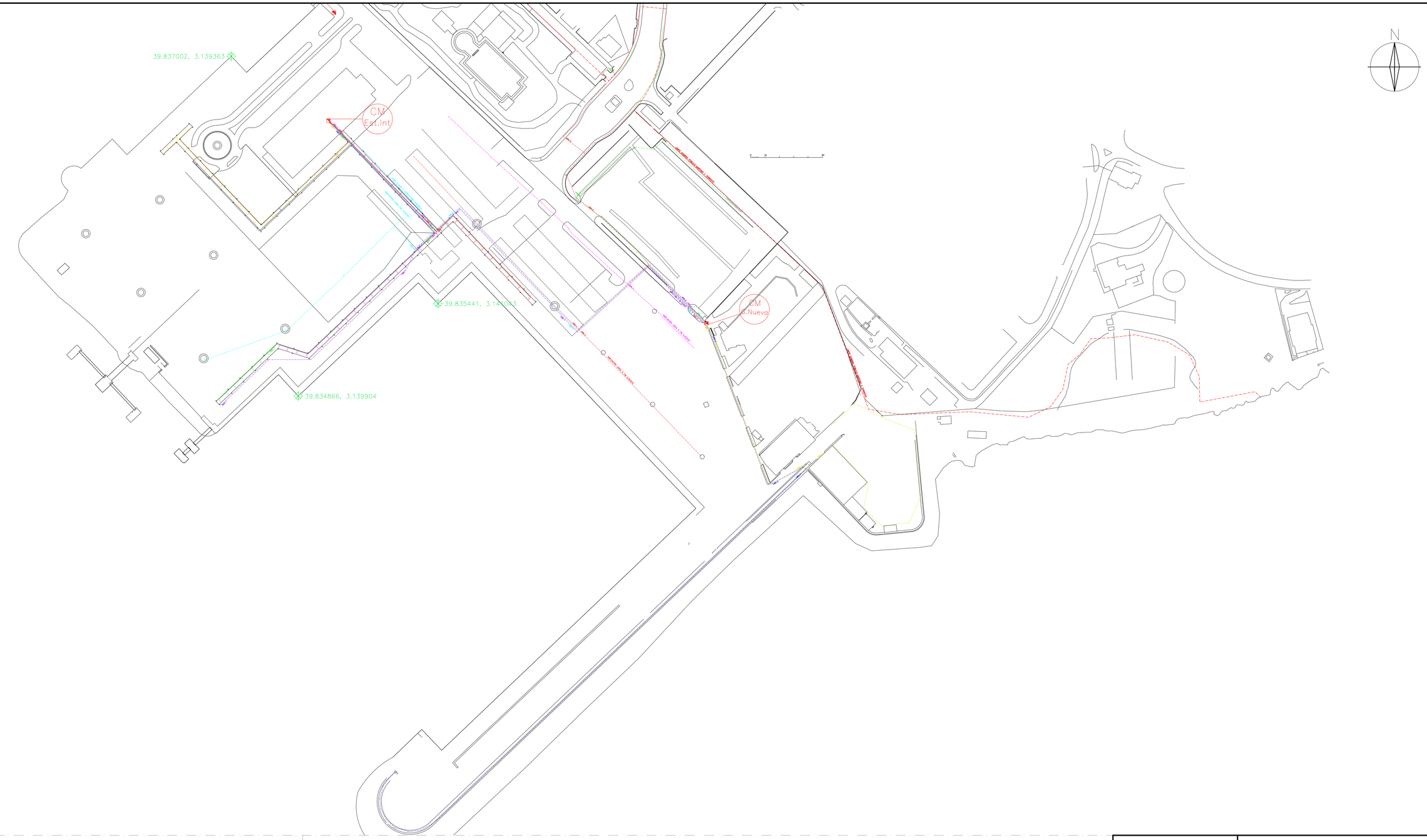
Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

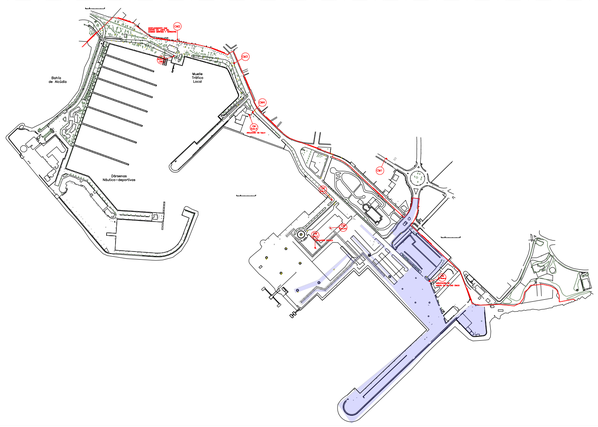
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente: 2020/00303/02 Fecha: 13/11/2020

VISADO



LEYENDA LÍNEAS

CM Est. Int. pasarela

- Línea 1
- Línea 2(nueva)
- Línea 3(nueva)
- Línea 4(nueva)
- Línea 5(nueva)
- Línea 6(nueva)

LEYENDA LÍNEAS

CM G. NUEVA

- Línea 1
- Línea 2
- Línea 3
- Línea 4
- Línea 5
- Línea 6
- Línea 7
- Línea 8
- Línea 9

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO

## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

PLANO Nº : 6.1.5

DENOMINACION PLANO : LÍNEAS CMEst. Int. Y CM G.NUEVO

HOJA Nº : 11

FECHA: **NOVIEMBRE 2020**

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Proyectos Letter Ingenieros C.I.F. B-15522028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

ANTONIO GINARD MORAGUES
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente: 2020/09303/02 — Fecha: 13/11/2020

**VISADO**

N

CM1

CM Est.1

39.837340, 3.140082

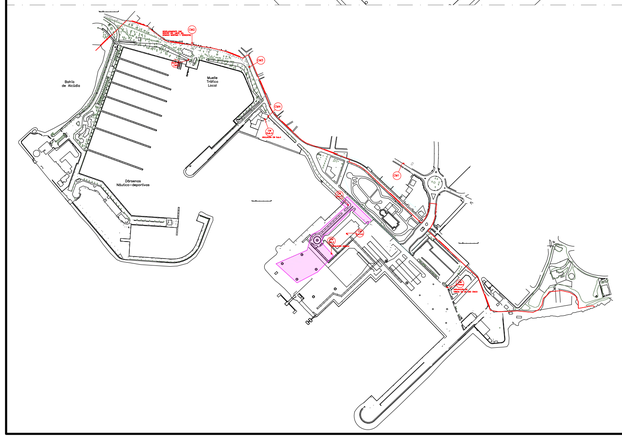
39.837002, 3.139363

39.836754, 3.141564

LIMITE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO Y TERRESTE

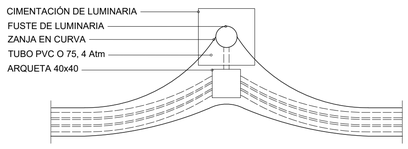
LIMITE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO Y TERRESTE

0 10 50



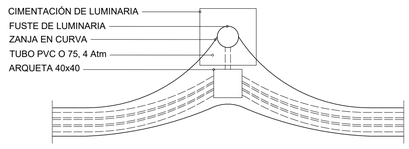
COSIDO ZANJA A 1 m CON ARQUETA

CIMENTACIÓN DE LUMINARIA
FUSTE DE LUMINARIA
ZANJA EN CURVA
TUBO PVC O 75, 4 Atm
ARQUETA 40x40



COSIDO ZANJA A 0,5 m CON ARQUETA

CIMENTACIÓN DE LUMINARIA
FUSTE DE LUMINARIA
ZANJA EN CURVA
TUBO PVC O 75, 4 Atm
ARQUETA 40x40



LEYENDA ZANJAS

- Bajo acera 10 Tubos + Tritubo
- Bajo acera 6 Tubos + Tritubo
- Bajo acera 3 Tubos + Tritubo
- Bajo calzada 6 Tubos + Tritubo
- Bajo calzada 3 Tubos + Tritubo
- Cruce calzadas
- Canaleta

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO

## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

PLANO Nº : 6.2.1

DENOMINACION PLANO : TIPOLOGÍA DE ZANJAS CMEst.1

FECHA: NOVIEMBRE 2020

HOJA Nº : 12

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Letter Ingenieros C.I.F. B-19922028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente: 2020/00303/02 Fecha: 13/11/2020

VISADO

N

0 10 50

LIMITE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO Y TERRESTE

LIMITE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO Y TERRESTE

LIMITE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO Y TERRESTE

DESPLAZAMIENTO CM2
DENTRO DEL LIMITE DEL
DOMINIO MARÍTIMO Y TERRESTRE

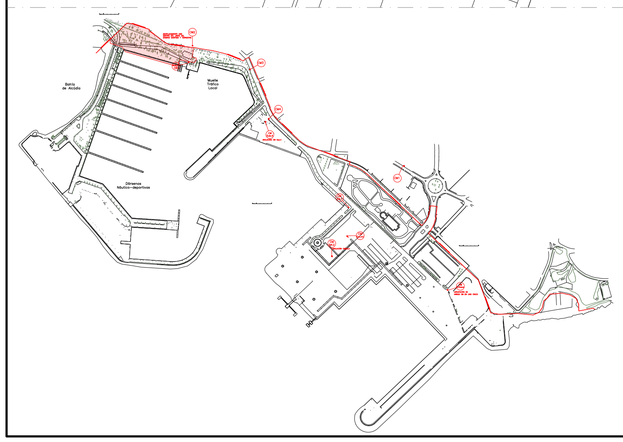
CM2

39.841011, 3.133323

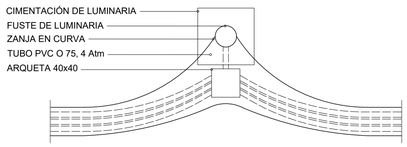
NUEVO CM2

39.840700, 3.135664

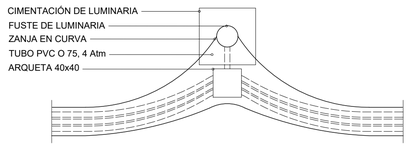
39.840558, 3.135217



COSIDO ZANJA A 1 m CON ARQUETA




COSIDO ZANJA A 0,5 m CON ARQUETA




LEYENDA ZANJAS

- Bajo acera 10 Tubos + Tritubo
- Bajo acera 6 Tubos + Tritubo
- Bajo acera 3 Tubos + Tritubo
- Bajo calzada 6 Tubos + Tritubo
- Bajo calzada 3 Tubos + Tritubo
- Cruce calzadas
- Canaleta

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO

## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

FECHA: NOVIEMBRE 2020

PLANO Nº : 6.2.2

DENOMINACION PLANO : ZANJAS CM2

HOJA Nº : 13

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Octavio Letter Ingenieros C.I.F. B-19622028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

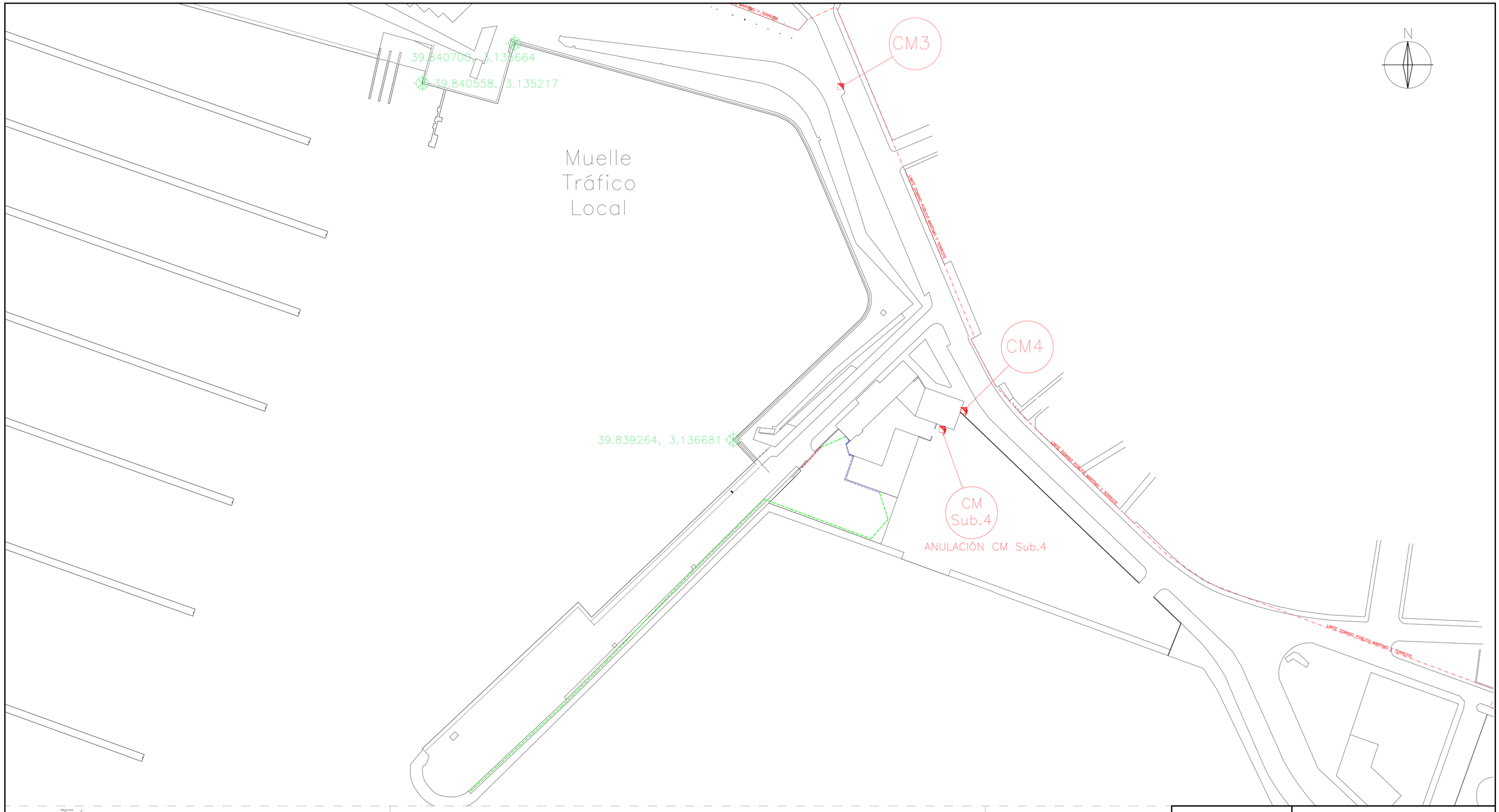
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

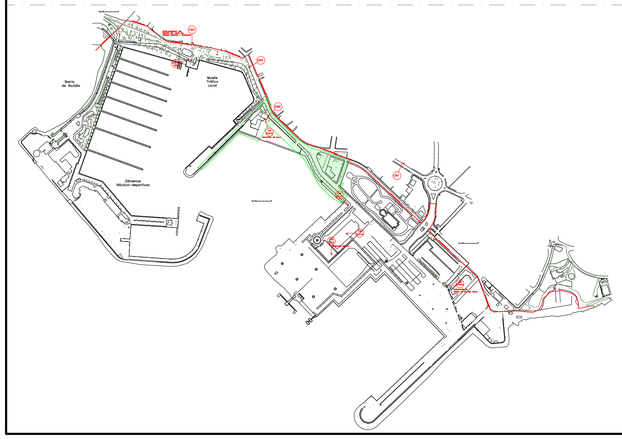
Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

ANTONIO GINARD BOSCH
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

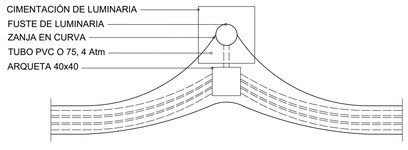
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02 Fecha: 13/11/2020

VISADO

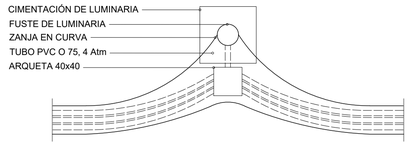


COSIDO ZANJA A 1 m CON ARQUETA




COSIDO ZANJA A 0,5 m CON ARQUETA




LEYENDA ZANJAS

- Bajo acera 10 Tubos + Tritubo
- Bajo acera 6 Tubos + Tritubo
- Bajo acera 3 Tubos + Tritubo
- Bajo calzada 6 Tubos + Tritubo
- Bajo calzada 3 Tubos + Tritubo
- Cruce calzadas
- Canaleta

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO
## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO
**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

N° DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

FECHA: NOVIEMBRE 2020

PLANO N°: 6.2.3

DENOMINACION PLANO: ZANJAS CM4

HOJA N°: 14

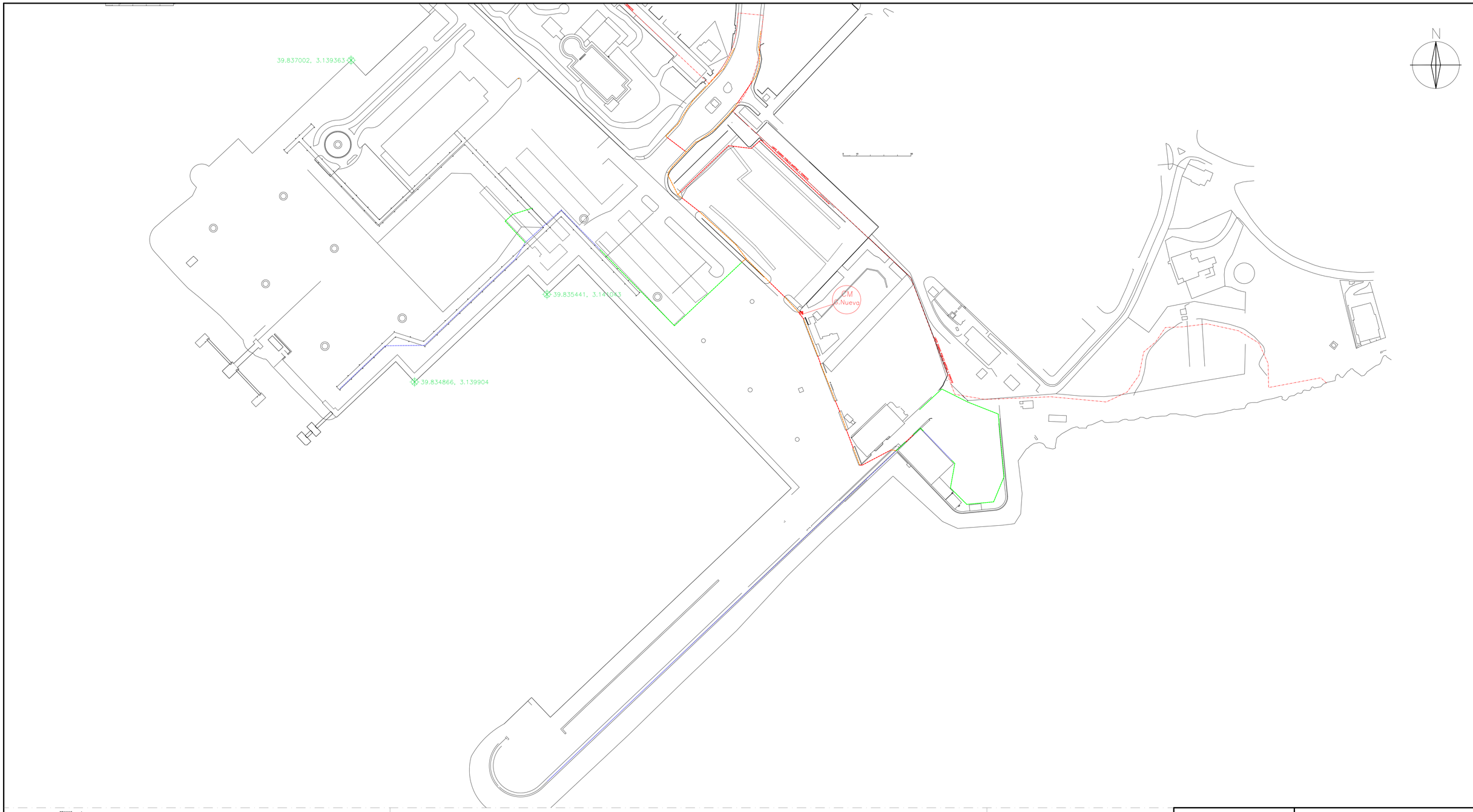
DIBUJADO POR:

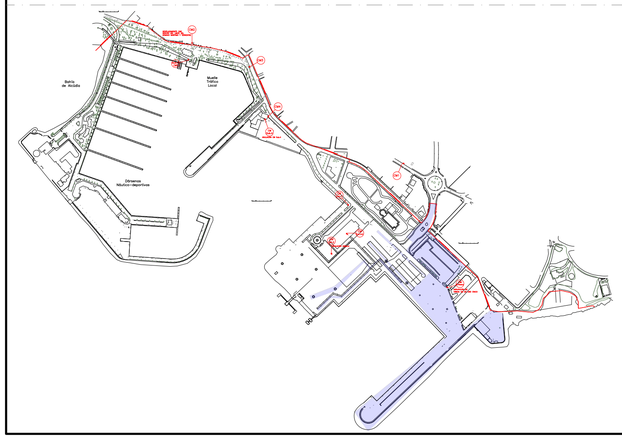
EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
Antonio Ginard Letter Ingenieros C.I.F. B-19222028
ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

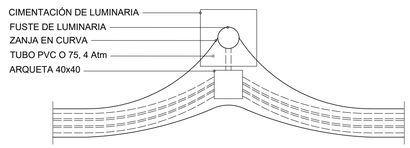
V° B°,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020\00303\02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

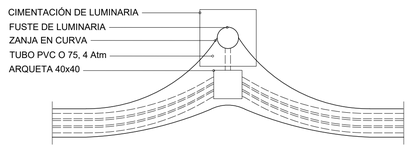


COSIDO ZANJA A 1 m CON ARQUETA




COSIDO ZANJA A 0,5 m CON ARQUETA




LEYENDA ZANJAS

- Bajo acera 10 Tubos + Tritubo
- Bajo acera 6 Tubos + Tritubo
- Bajo acera 3 Tubos + Tritubo
- Bajo calzada 6 Tubos + Tritubo
- Bajo calzada 3 Tubos + Tritubo
- Cruce calzadas
- Canaleta

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PUERTOS DEL ESTADO
AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO
"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"

Nº DE REFERENCIA
P.O. 1096-G

ESCALAS:
S/E

PLANO Nº :
6.2.4

DENOMINACION PLANO :
ZANJAS CM G.NUEVO

FECHA
NOVIEMBRE 2020

HOJA Nº :
15

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

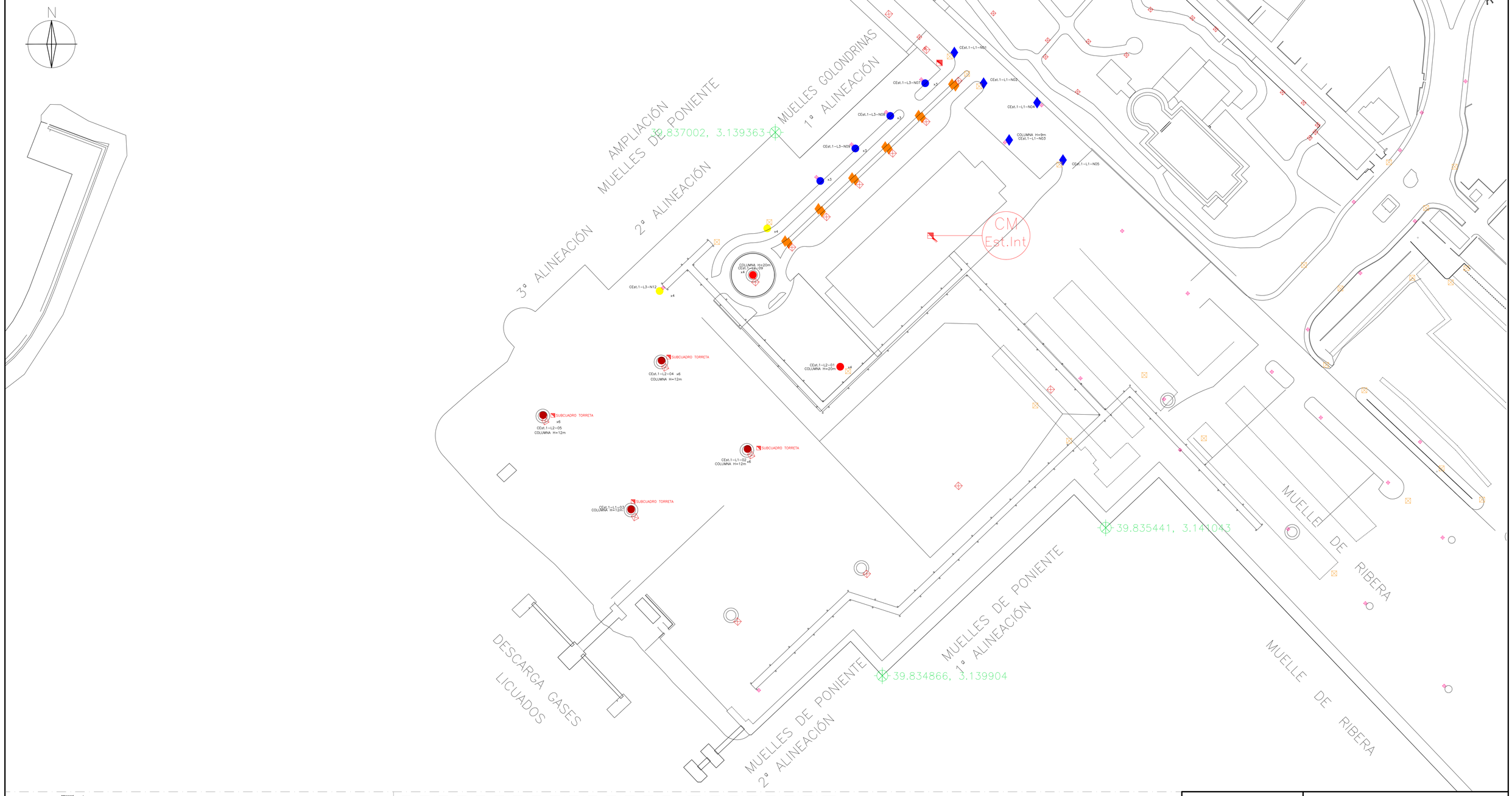
CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

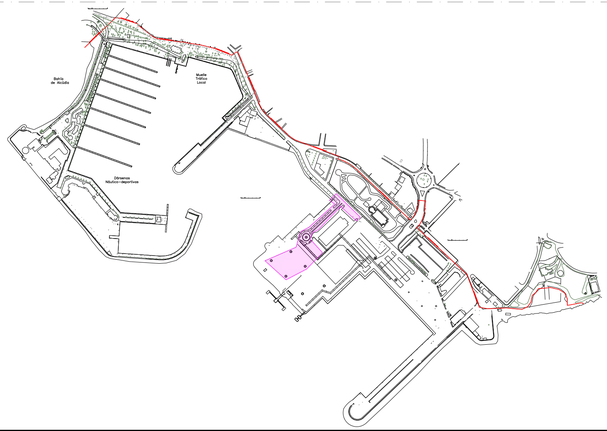
Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Letter Ingenieros C.I.F. B-19522028

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020

VISADO



LEYENDA LUMINARIAS ESTADO REFORMADO

- PHILIPS BPP532 o similar 25W 4m
- PHILIPS BGP203 o similar 24W 7m
- PHILIPS BGP203 o similar 39w 9m
- PHILIPS BGP203 o similar 42,5W 9m
- PHILIPS BGP203 o similar 17,4W 9m
- PHILIPS BGP203 o similar 51W 9m
- PHILIPS BGP204 o similar 95W 9m
- PHILIPS BVP120 o similar 120W 4m
- PHILIPS BVP650 o similar 60W 20m
- PHILIPS BVP650 o similar 142W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 142W 10m
- PHILIPS BVP650 o similar 176W 12m
- PHILIPS BVP650 o similar 176W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 176W 16m
- PHILIPS BVP650 o similar 176W 18m
- PHILIPS BVP650 o similar 255W 12m
- PHILIPS BVP650 o similar 255W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 255W 16m
- PHILIPS BVP650 o similar 44W empotrada
- PHILIPS BVP650 o similar 44W 16m
- PHILIPS BVP650 o similar 49W 18m
- PHILIPS BVP650 o similar 73w 18m
- PHILIPS BVP650 o similar 73W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 112W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 112W 10m
- PHILIPS BVP651 o similar 295W 15m
- PHILIPS BVP651 o similar 490W 16m
- CARANDINI TANGO o similar 60W 9m
- SUSTITUCIÓN 2TUBOS FL x 2TUBOS LED 24W
- SUSTITUCIÓN 4TUBOS FL x 4TUBOS LED 24W

LEYENDA ARQUETAS

- Arqueta existente 40x40
- Arqueta existente 60x60
- Arqueta nueva 40x40
- Arqueta nueva 60x60
- toma a tierra NUEVA
- toma a tierra COMPROBACIÓN
  La dirección facultativa decidirá como proceder en cada caso.

carandini tango o similar | philips bvp651 o similar | philips bvp650 o similar | philips bvp120 o o similar | philips bpp532 o similar | philips bgp203-204 o similar



Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO

## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

PLANO Nº : 6.3.1

DENOMINACION PLANO : LUMINARIAS Y ARQUETAS CM Est. 1

FECHA: NOVIEMBRE 2020

HOJA Nº : 16

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Antonio Letter Ingenieros C.I.F. B-19522028

ALBERTO I. OCHANDO RAMÍREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

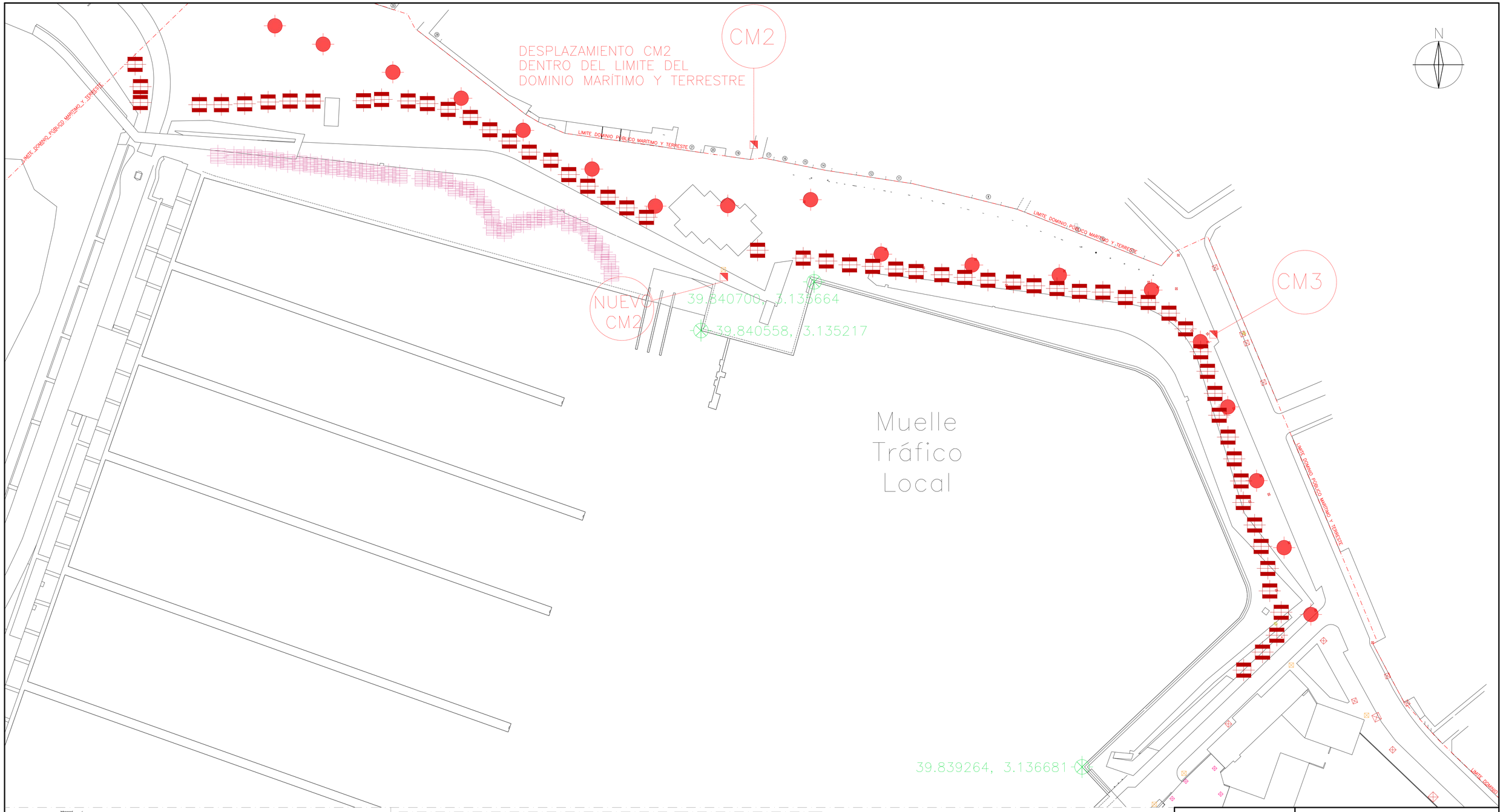
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

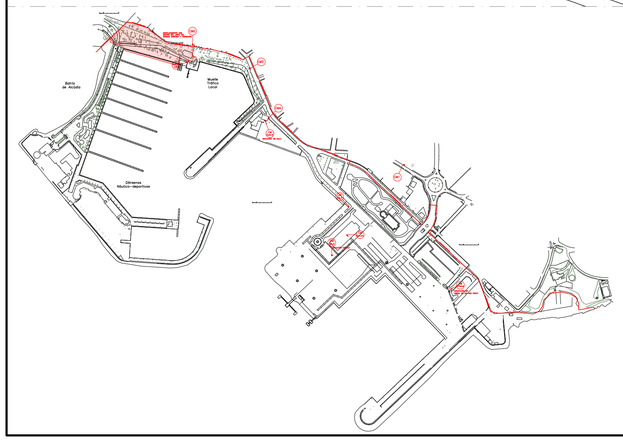
Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020.0303/02
Fecha: 13/11/2020

VISADO



## LEYENDA LUMINARIAS ESTADO REFORMADO

- PHILIPS BPP532 o similar 25W 4m
- PHILIPS BGP203 o similar 24W 7m
- PHILIPS BGP203 o similar 39w 9m
- PHILIPS BGP203 o similar 42,5W 9m
- PHILIPS BGP203 o similar 17,4W 9m
- PHILIPS BGP203 o similar 51W 9m
- PHILIPS BGP204 o similar 95W 9m
- PHILIPS BVP120 o similar 120W 4m
- PHILIPS BVP650 o similar 60W 20m
- PHILIPS BVP650 o similar 142W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 142W 10m
- PHILIPS BVP650 o similar 176W 12m
- PHILIPS BVP650 o similar 176W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 176W 16m
- PHILIPS BVP650 o similar 176W 18m
- PHILIPS BVP650 o similar 255W 12m
- PHILIPS BVP650 o similar 255W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 255W 16m
- PHILIPS BVP650 o similar 44W empotrada
- PHILIPS BVP650 o similar 44W 16m
- PHILIPS BVP650 o similar 49W 18m
- PHILIPS BVP650 o similar 73w 18m
- PHILIPS BVP650 o similar 73W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 112W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 112W 10m
- PHILIPS BVP651 o similar 295W 15m
- PHILIPS BVP651 o similar 490W 16m
- CARANDINI TANGO o similar 60W 9m
- SUSTITUCIÓN 2TUBOS FL x 2TUBOS LED 24W
- SUSTITUCIÓN 4TUBOS FL x 4TUBOS LED 24W

## LEYENDA ARQUETAS

- Arqueta existente 40x40
- Arqueta existente 60x60
- Arqueta nueva 40x40
- Arqueta nueva 60x60
- toma a tierra NUEVA
- toma a tierra COMPROBACIÓN
  La dirección facultativa decidirá como proceder en cada caso.

carandini tango o similar | philips bvp651 o similar | philips bvp650 o similar | philips bvp120 o o similar | philips bpp532 o similar | philips bgp203-204 o similar



Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO

## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

FECHA: NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO POR :

PLANO Nº : 6.3.2

DENOMINACION PLANO : LUMINARIAS Y ARQUETAS CM2 Y CM3

HOJA Nº : 17

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Letter Ingenieros C.I.F. B-19522028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

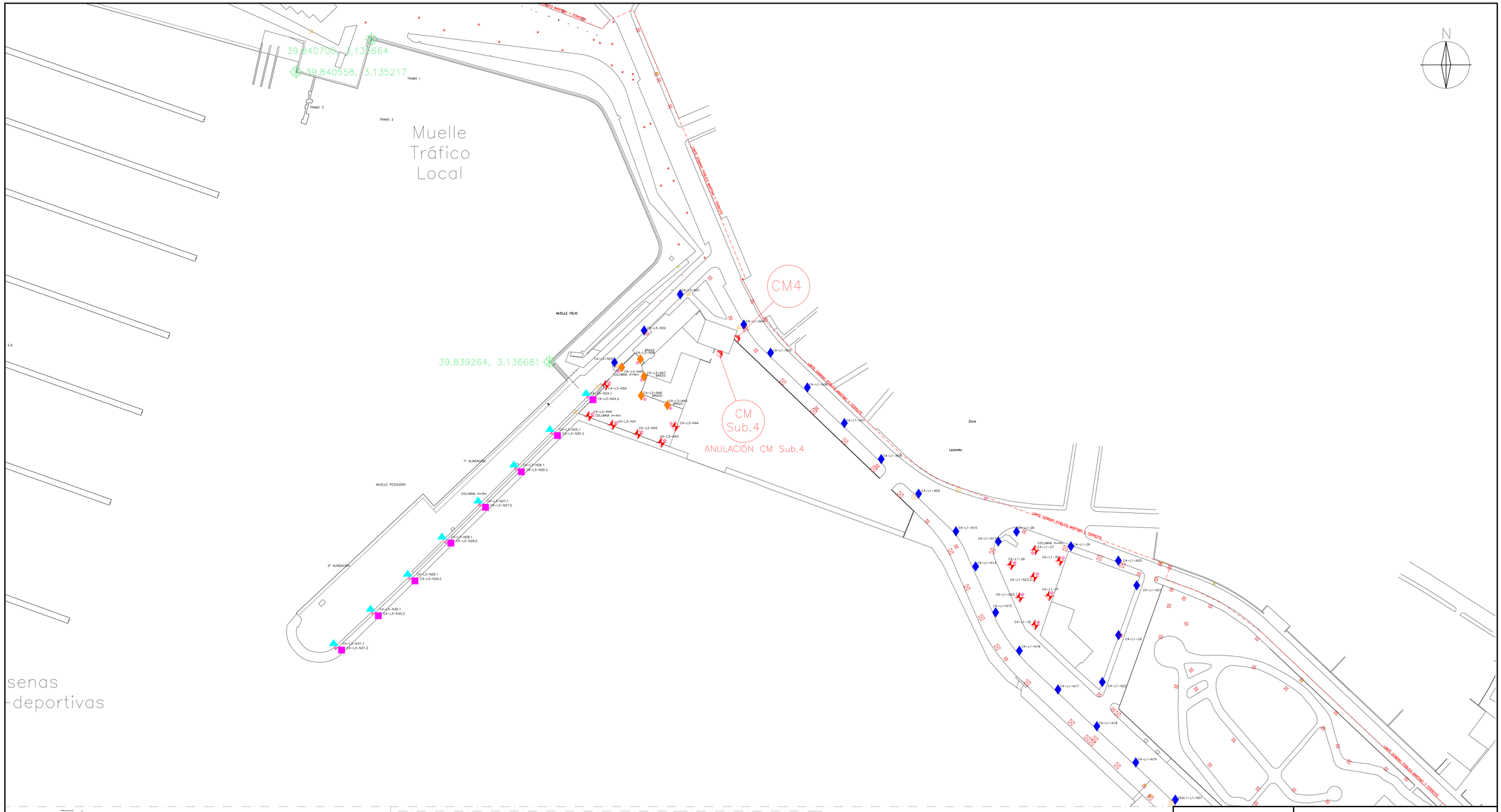
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

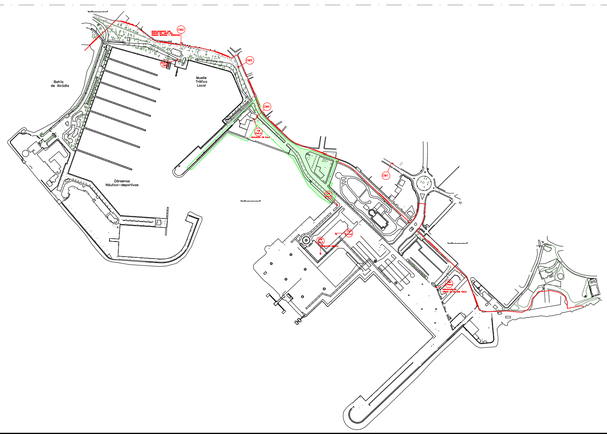
Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

ANTONIO GINARD
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
BALEARES
Expediente: 2020/09303/02
Fecha: 13/11/2020

VISADO



## LEYENDA LUMINARIAS ESTADO REFORMADO

- PHILIPS BPP532 o similar 25W 4m
- PHILIPS BGP203 o similar 24W 7m
- PHILIPS BGP203 o similar 39w 9m
- PHILIPS BGP203 o similar 42,5W 9m
- PHILIPS BGP203 o similar 17,4W 9m
- PHILIPS BGP203 o similar 51W 9m
- PHILIPS BGP204 o similar 95W 9m
- PHILIPS BVP120 o similar 120W 4m
- PHILIPS BVP650 o similar 60W 20m
- PHILIPS BVP650 o similar 142W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 142W 10m
- PHILIPS BVP650 o similar 176W 12m
- PHILIPS BVP650 o similar 176W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 176W 16m
- PHILIPS BVP650 o similar 176W 18m
- PHILIPS BVP650 o similar 255W 12m
- PHILIPS BVP650 o similar 255W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 255W 16m
- PHILIPS BVP650 o similar 44W empotrada
- PHILIPS BVP650 o similar 44W 16m
- PHILIPS BVP650 o similar 49W 18m
- PHILIPS BVP650 o similar 73w 18m
- PHILIPS BVP650 o similar 73W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 112W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 112W 10m
- PHILIPS BVP651 o similar 295W 15m
- PHILIPS BVP651 o similar 490W 16m
- CARANDINI TANGO o similar 60W 9m
- SUSTITUCIÓN 2TUBOS FL x 2TUBOS LED 24W
- SUSTITUCIÓN 4TUBOS FL x 4TUBOS LED 24W

## LEYENDA ARQUETAS

- Arqueta existente 40x40
- Arqueta existente 60x60
- Arqueta nueva 40x40
- Arqueta nueva 60x60
- toma a tierra NUEVA
- toma a tierra COMPROBACIÓN
  La dirección facultativa decidirá como proceder en cada caso.

carandini tango o similar | philips bvp651 o similar | philips bvp650 o similar | philips bvp120 o o similar | philips bpp532 o similar | philips bgp203-204 o similar



Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO
## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO
**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

FECHA: NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO POR :

PLANO Nº : 6.3.3

DENOMINACION PLANO : LUMINARIAS Y ARQUETAS CM4

HOJA Nº : 18

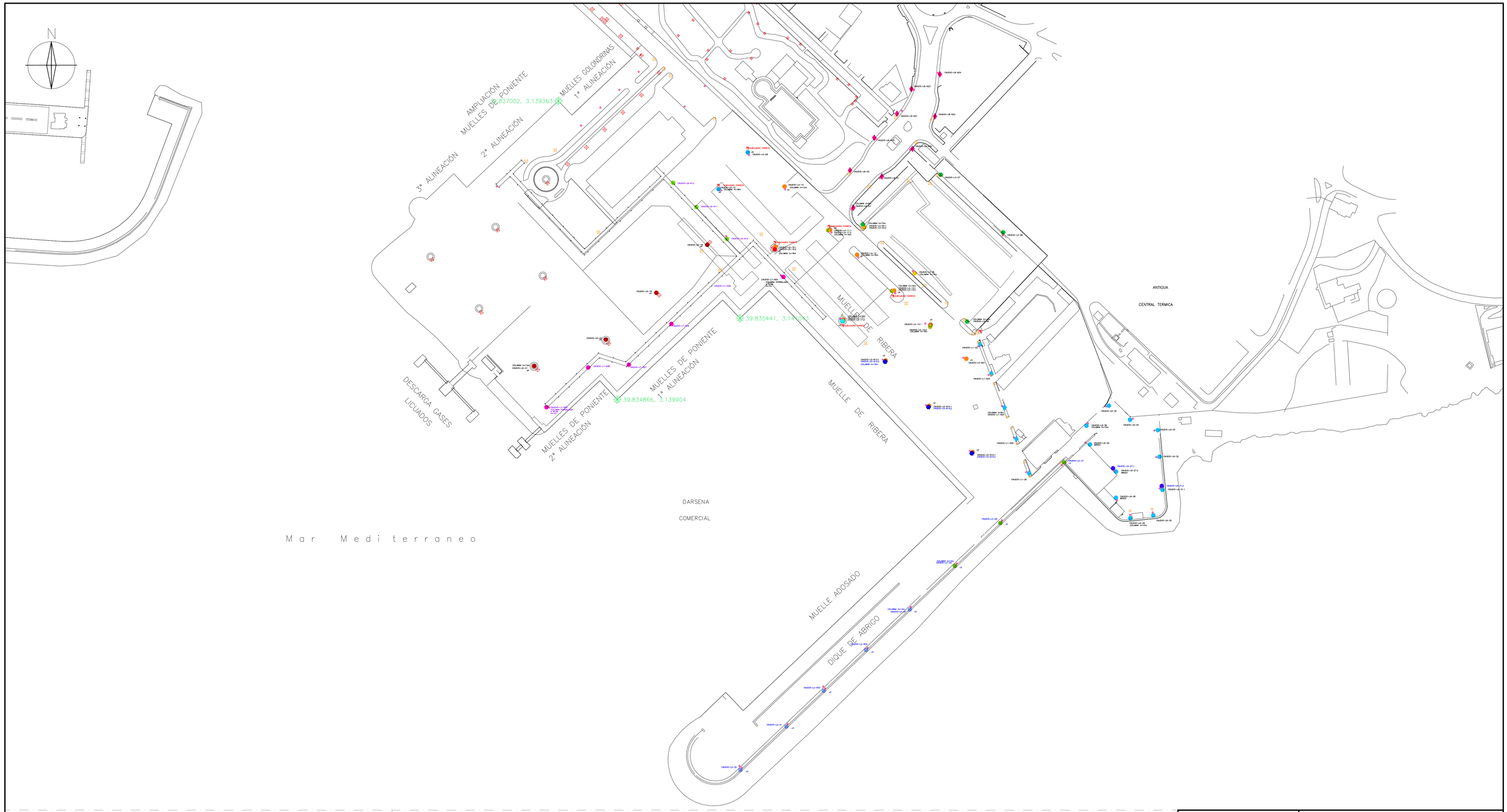
EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
Letter Ingenieros C.I.F. B-19522028
ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

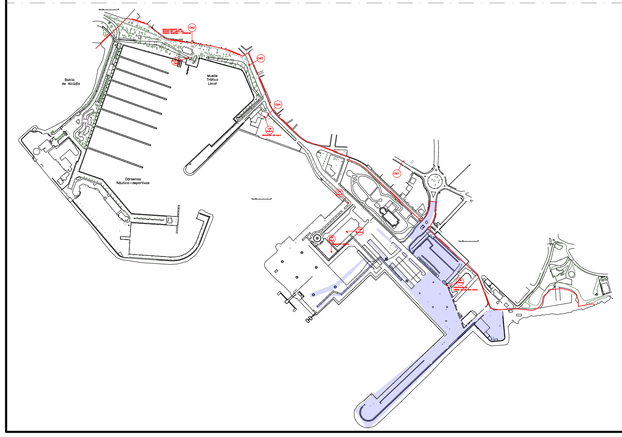
CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020\00303\02 Fecha: 13/11/2020

VISADO



LEYENDA LUMINARIAS ESTADO REFORMADO

- PHILIPS BPP532 o similar 25W 4m
- PHILIPS BGP203 o similar 24W 7m
- PHILIPS BGP203 o similar 39w 9m
- PHILIPS BGP203 o similar 42,5W 9m
- PHILIPS BGP203 o similar 17,4W 9m
- PHILIPS BGP203 o similar 51W 9m
- PHILIPS BGP204 o similar 95W 9m
- PHILIPS BVP120 o similar 120W 4m
- PHILIPS BVP650 o similar 60W 20m
- PHILIPS BVP650 o similar 142W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 142W 10m
- PHILIPS BVP650 o similar 176W 12m
- PHILIPS BVP650 o similar 176W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 176W 16m
- PHILIPS BVP650 o similar 176W 18m
- PHILIPS BVP650 o similar 255W 12m
- PHILIPS BVP650 o similar 255W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 255W 16m
- PHILIPS BVP650 o similar 44W empotrada
- PHILIPS BVP650 o similar 44W 16m
- PHILIPS BVP650 o similar 49W 18m
- PHILIPS BVP650 o similar 73w 18m
- PHILIPS BVP650 o similar 73W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 112W 14m
- PHILIPS BVP650 o similar 112W 10m
- PHILIPS BVP651 o similar 295W 15m
- PHILIPS BVP651 o similar 490W 16m
- CARANDINI TANGO o similar 60W 9m
- SUSTITUCIÓN 2TUBOS FL x 2TUBOS LED 24W
- SUSTITUCIÓN 4TUBOS FL x 4TUBOS LED 24W

LEYENDA ARQUETAS

- Arqueta existente 40x40
- Arqueta existente 60x60
- Arqueta nueva 40x40
- Arqueta nueva 60x60
- toma a tierra NUEVA
- toma a tierra COMPROBACIÓN
  La dirección facultativa decidirá como proceder en cada caso.

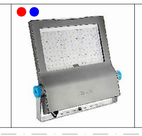
carandini tango o similar



philips bvp651 o similar



philips bvp650 o similar



philips bvp120 o o similar



philips bgp532 o similar



philips bgp203-204 o similar



Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO
## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

PLANO Nº : 6.3.4

DENOMINACION PLANO : LUMINARIAS Y ARQUETAS CMG.NUEVO

HOJA Nº : 19

FECHA: NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

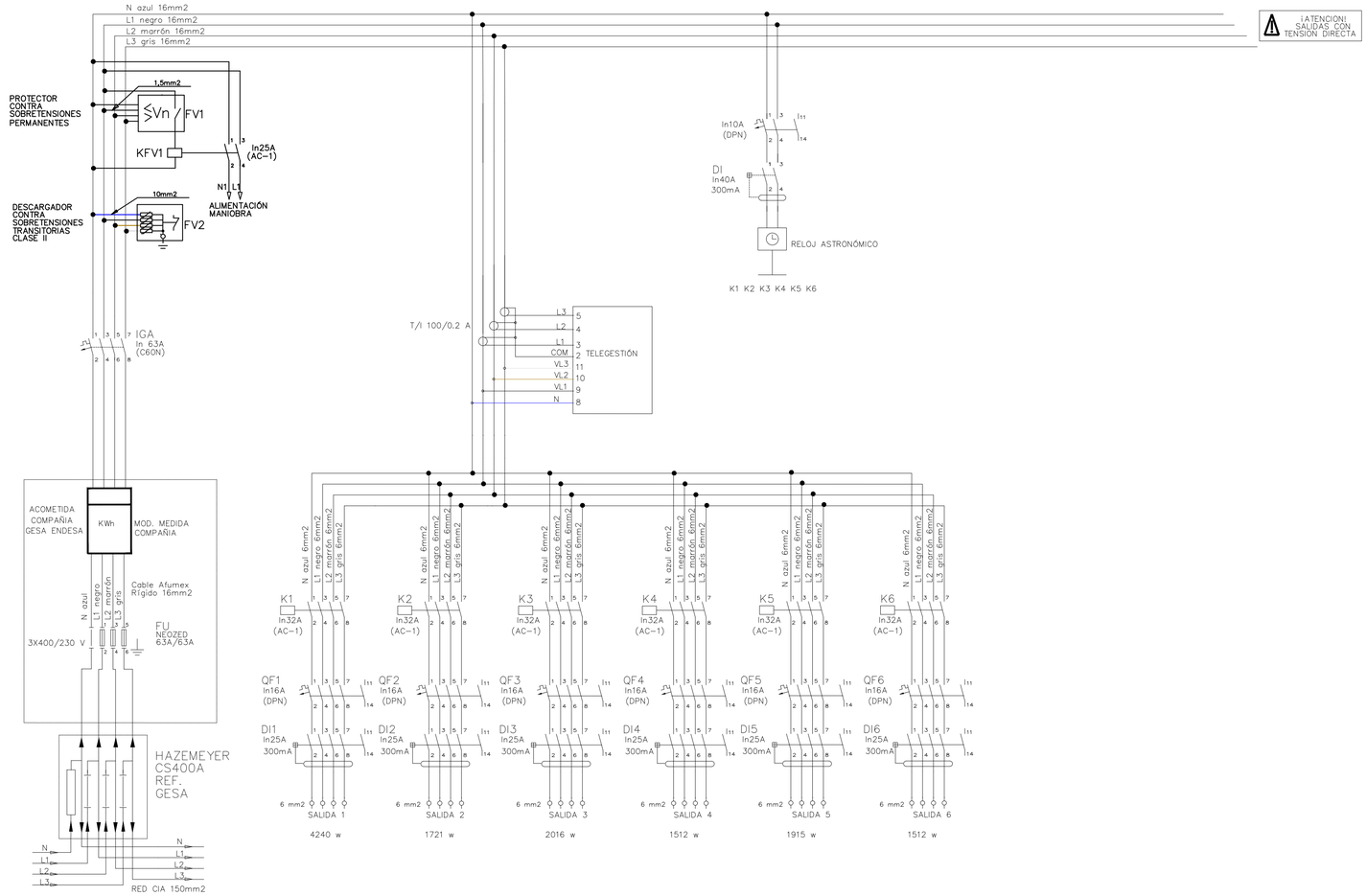
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

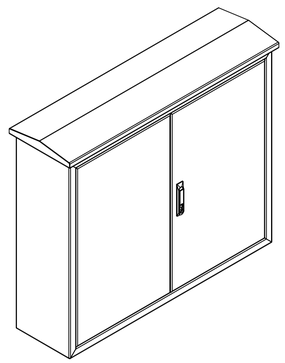
Letter Ingenieros C.I.F. B-19522028

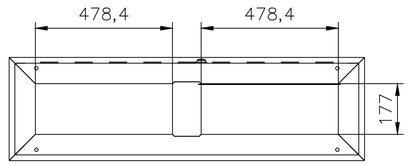
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
BALEARES
Expediente: 2020\00303\02
Fecha: 13/11/2020

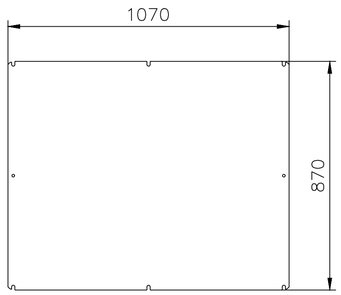
VISADO

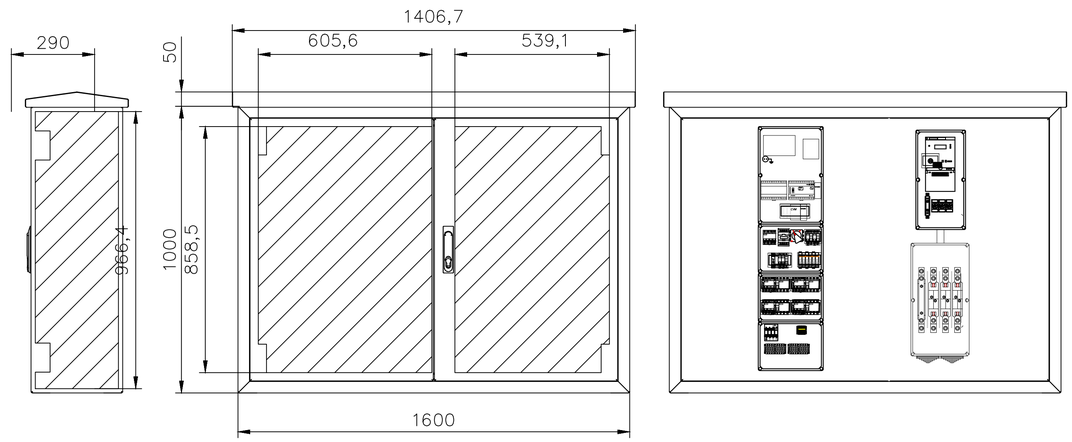
# ESQUEMA CUADRO DE MANDO 2





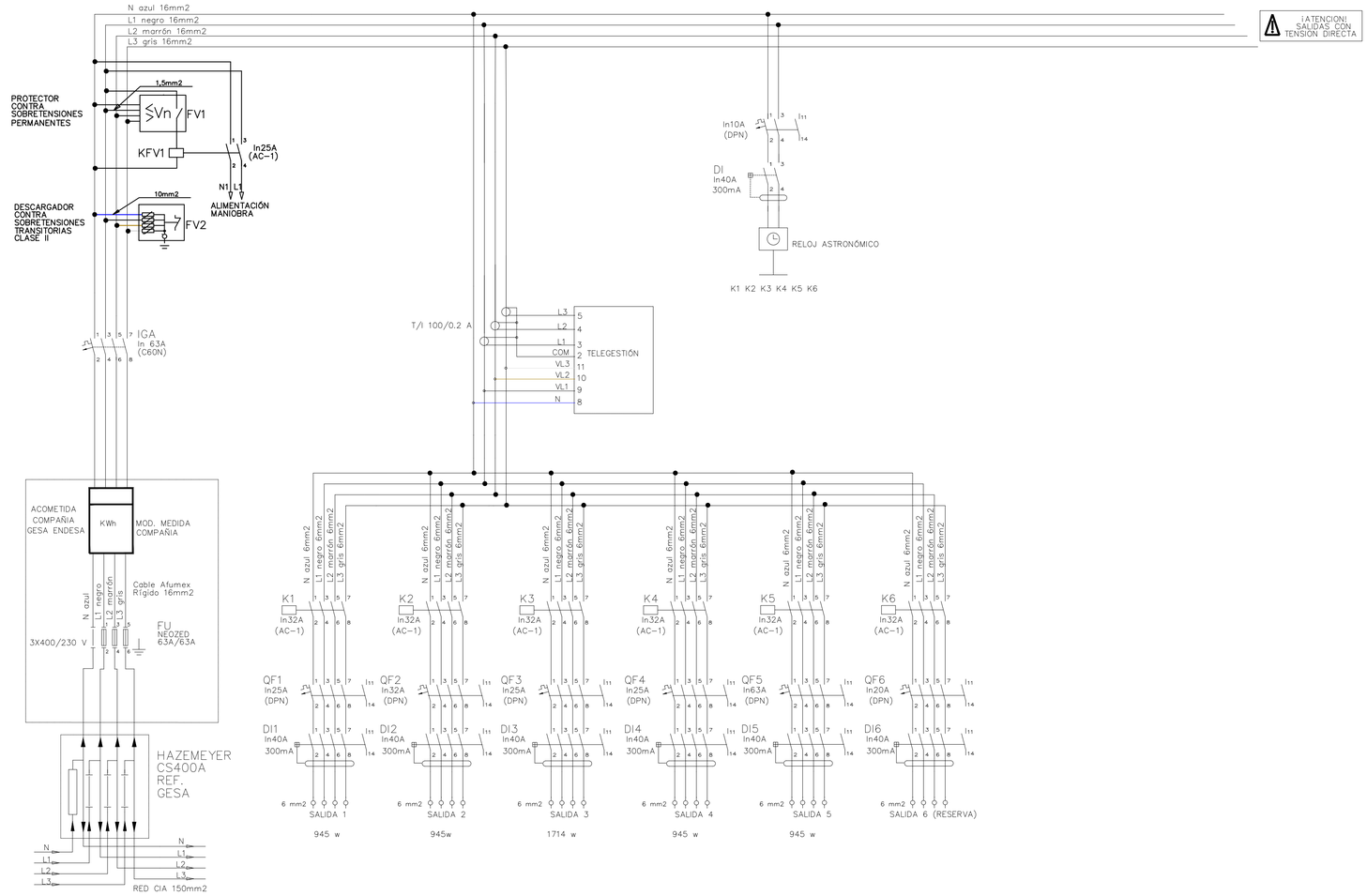


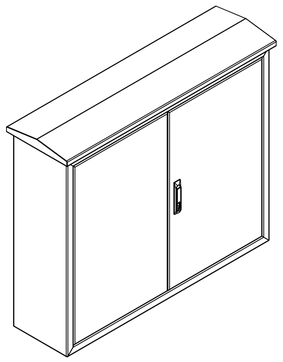

| | |
|---|---|
| Ports de Balears / Autoritat Portuària de Balears | PUERTOS DEL ESTADO<br>AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES |
| TITULO DEL DOCUMENTO<br>"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA" | Nº DE REFERENCIA<br>P.O. 1096-G |
| PLANO Nº :<br>6.1.4.1 | DENOMINACION PLANO :<br>DETALLES E ESQUEMA MULTIFILAR CUADRO DE MANDO 2 |
| HOJA Nº :<br>20 | ESCALAS:<br>S/E |
| | FECHA<br>NOVIEMBRE 2020 |
| | DIBUJADO POR : |

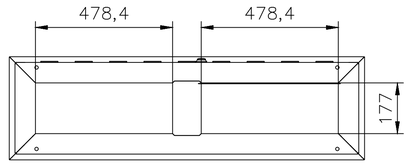
| EL AUTOR DEL DOCUMENTO, | CONFORME,<br>JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS | Vº Bº,<br>JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS |
|---|---|---|
| Antonio Leiter Ingenieros C.I.F. B-19522028 | | COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES<br>Expediente: 2020/09303/02<br>Fecha: 13/11/2020 |
| ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ<br>INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD | VICTOR DARDER GALLARDO<br>INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS | ANTONIO GINARD MORAL<br>INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS |

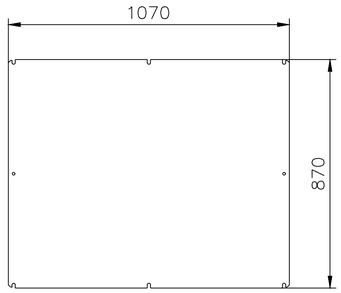
VISADO

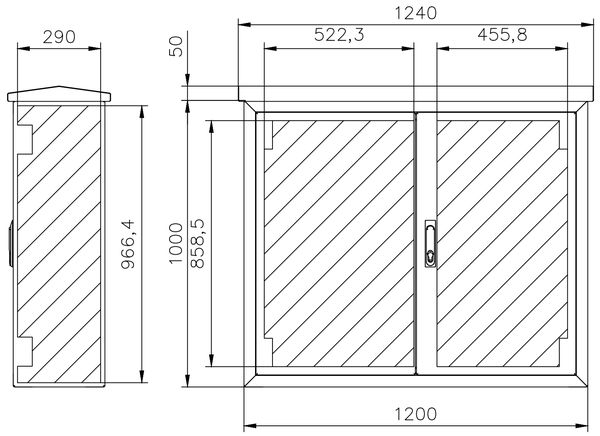
# ESQUEMA CUADRO DE MANDO 3

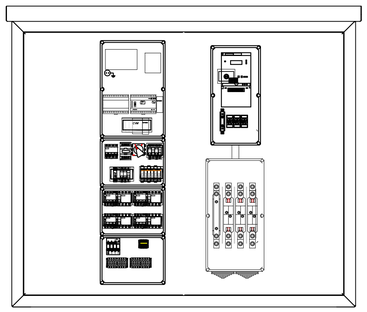




Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

**PUERTOS DEL ESTADO**

**AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES**

TITULO DEL DOCUMENTO

**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

PLANO Nº : 6.1.4.2

DENOMINACION PLANO : DETALLES E ESQUEMA MULTIFILAR CUADRO DE MANDO 3

HOJA Nº : 21

FECHA: NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Letter Ingenieros C.I.F. B-19522028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

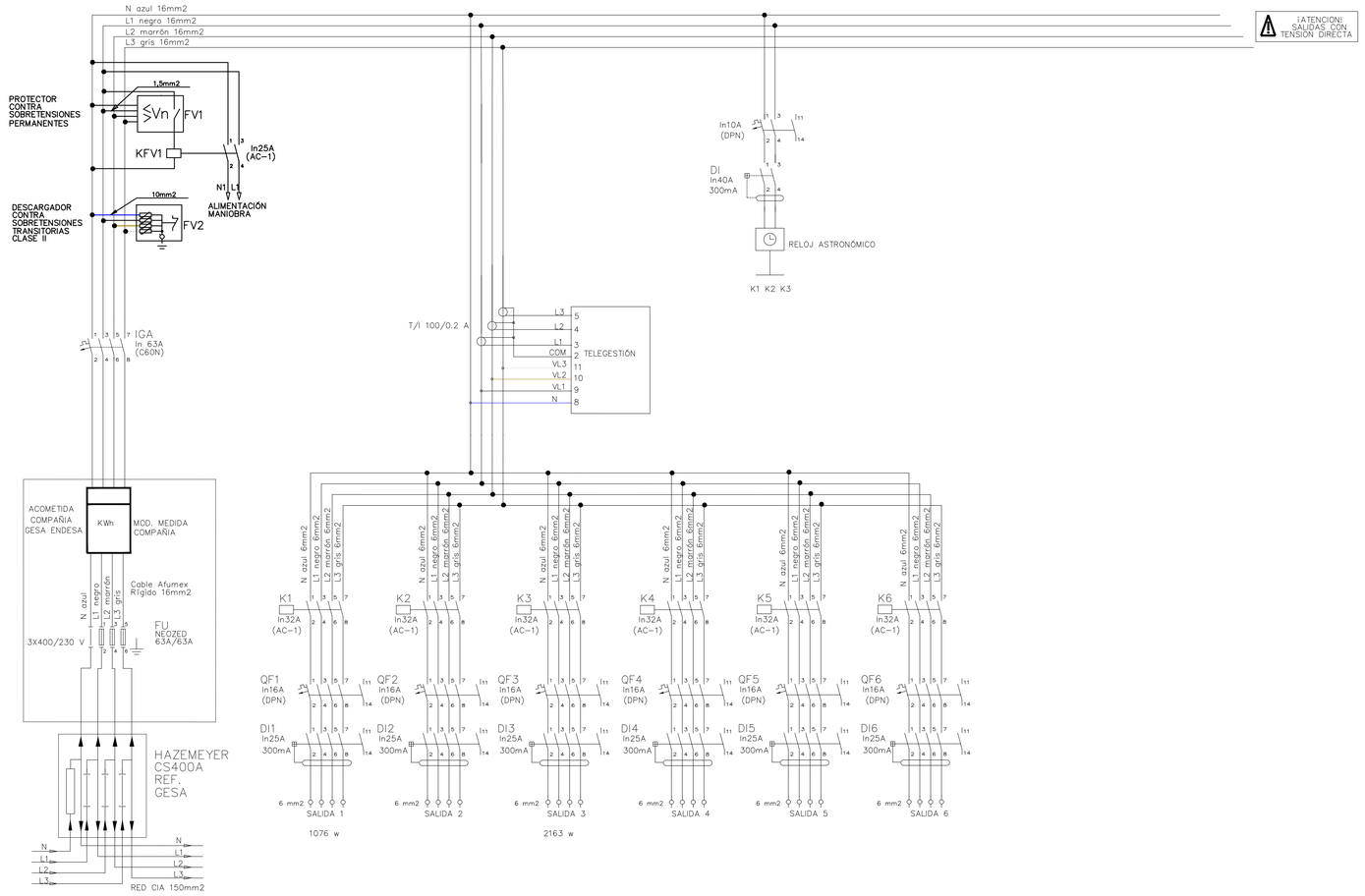
Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

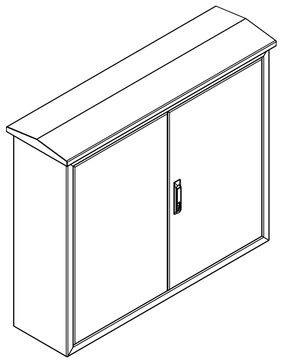
ANTONIO GINARD BARCELO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

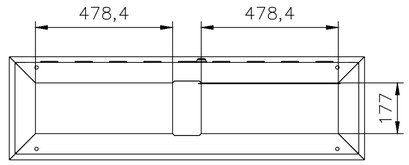
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
**BALEARES**
Expediente: 2020/0303/02
Fecha: 13/11/2020

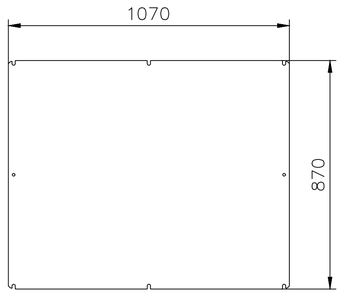
**VISADO**

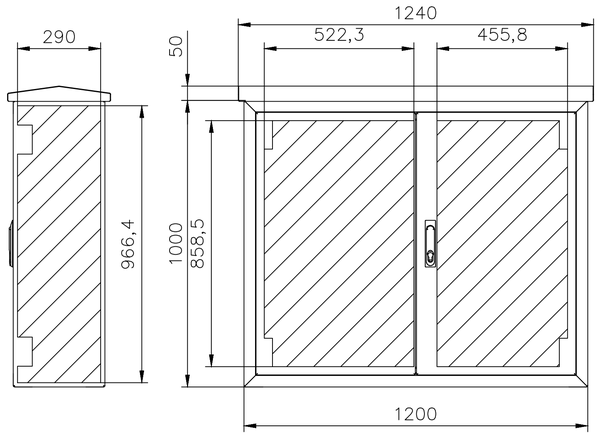
# ESQUEMA CUADRO DE MANDO 4

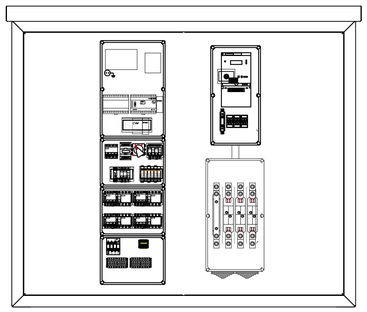




Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PUERTOS DEL ESTADO
AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO
"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"

Nº DE REFERENCIA
P.O. 1096-G

ESCALAS:
S/E

PLANO Nº :
6.1.4.3

DENOMINACION PLANO :
DETALLES E ESQUEMA MULTIFILAR CUADRO DE MANDO 4

HOJA Nº :
22

FECHA
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO POR :

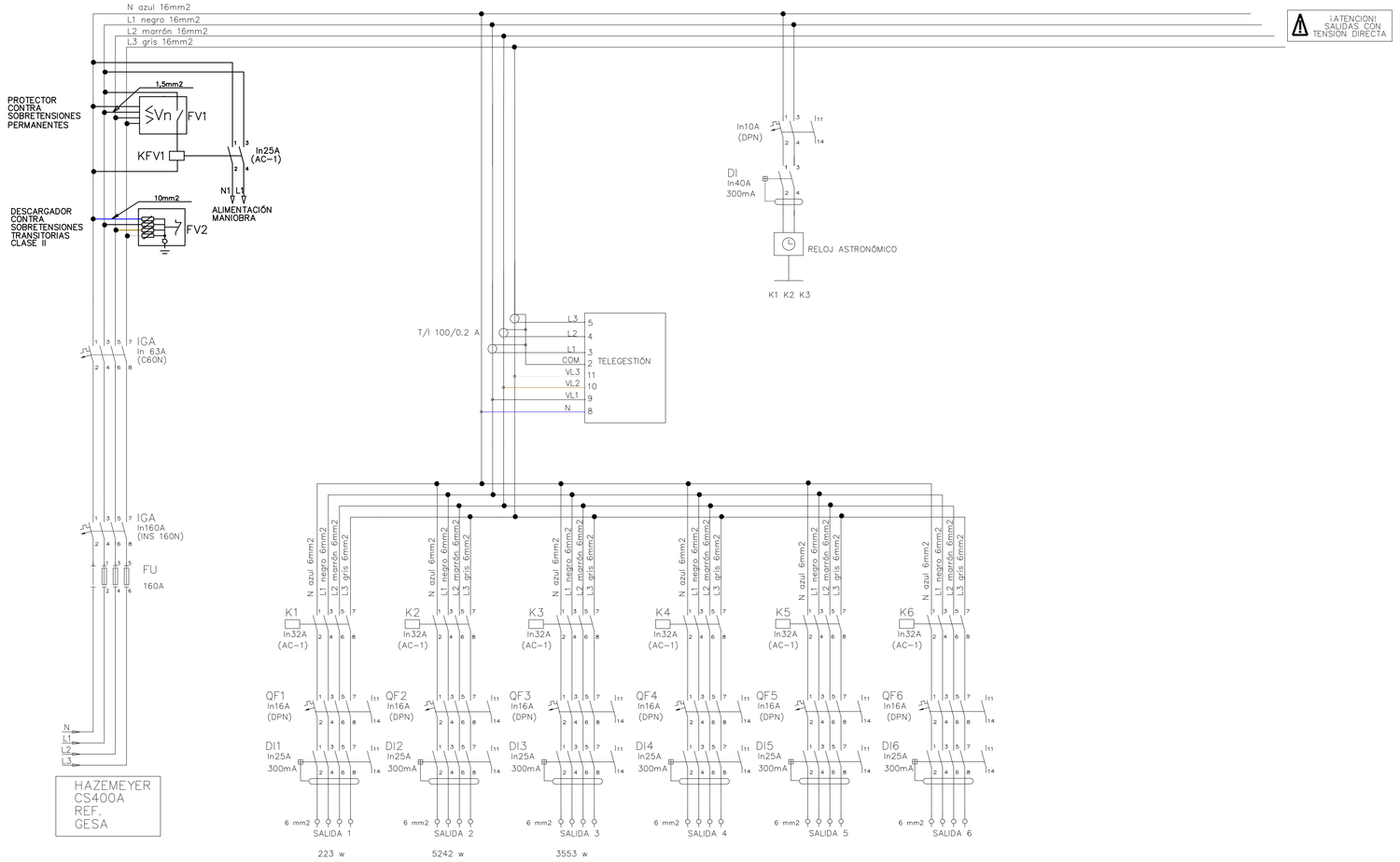
EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
Letter Ingenieros C.I.F. B-19522028
ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

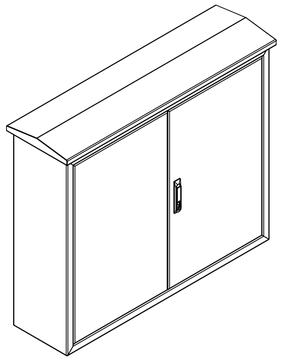
CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

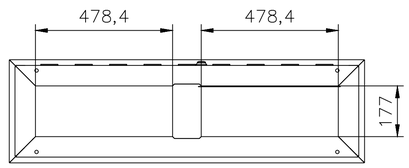
Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS
ANTONIO GINARD BAUZÁ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

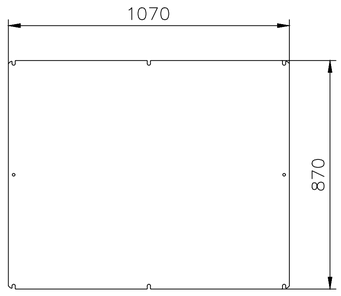
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
BALEARES
Expediente: 2020/0303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

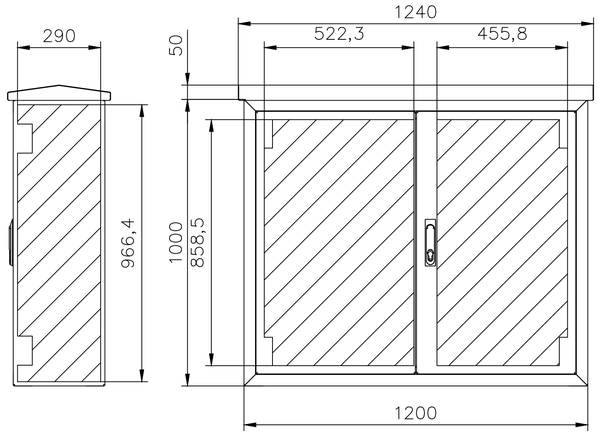
# ESQUEMA CUADRO DE MANDO ESTACIÓN I

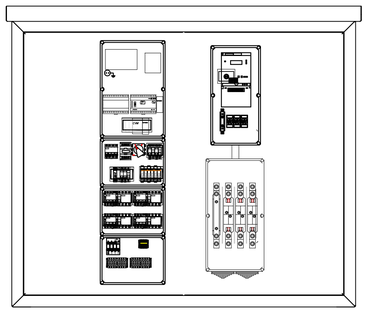




Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"

N° DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

PLANO N°: 6.1.4.4

DENOMINACION PLANO: DETALLE E ESQUEMA MULTIFILAR CUADRO DE MANDO EST.1

FECHA: NOVIEMBRE 2020

HOJA N°: 23

DIBUJADO POR:

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Letter ingenieros C.I.F. B-19622028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

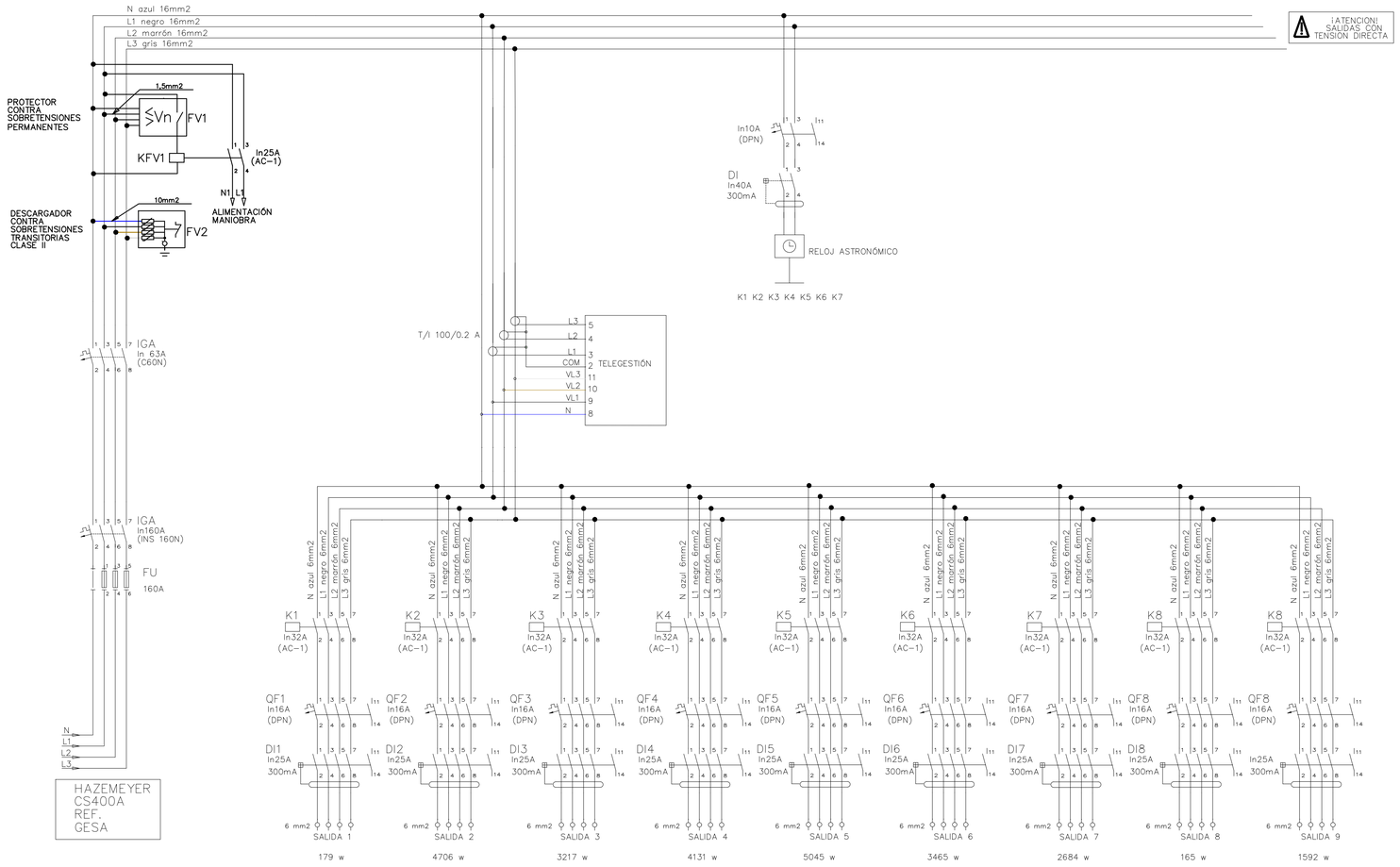
Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

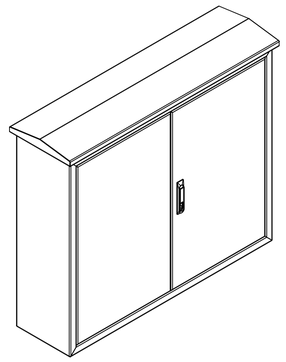
ANTONIO GINARD BAUZÁ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

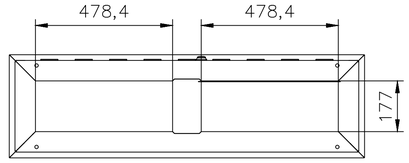
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020

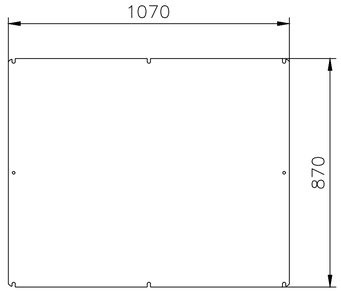
VISADO

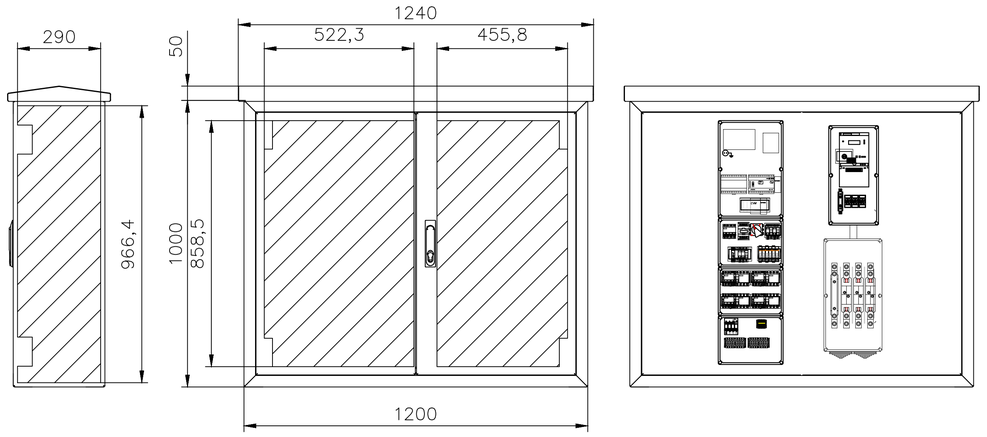
# ESQUEMA CUADRO DE MANDO G NUEVO





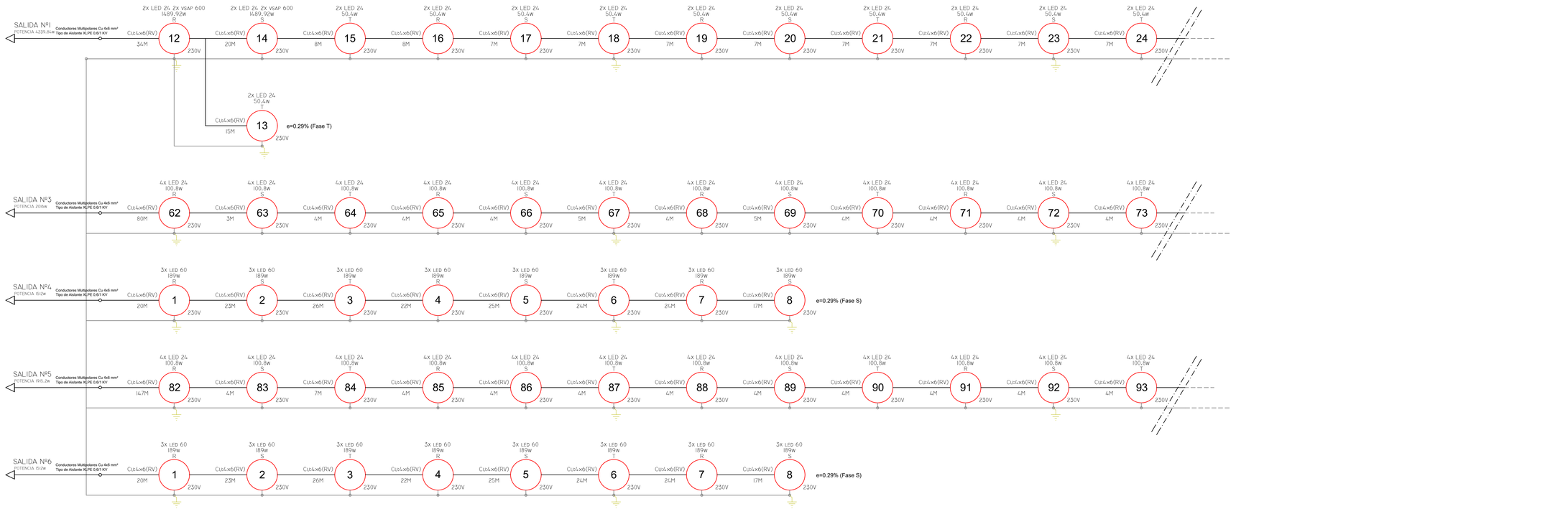



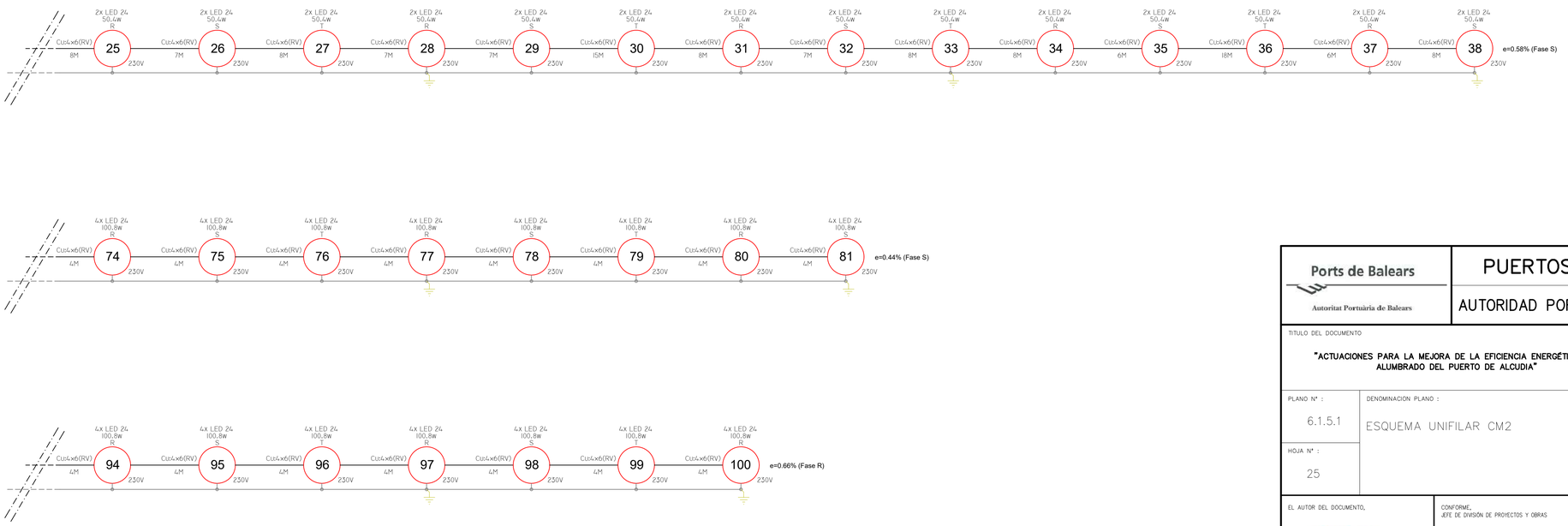

| | |
|---|---|
| Ports de Balears — Autoritat Portuària de Balears | PUERTOS DEL ESTADO<br>AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES |
| TITULO DEL DOCUMENTO<br>"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA" | Nº DE REFERENCIA<br>P.O. 1096-G |
| PLANO Nº :<br>6.1.4.5 | DENOMINACION PLANO :<br>DETALLES E ESQUEMA MULTIFILAR CUADRO DE MANDO G.NUEVO |
| HOJA Nº :<br>24 | ESCALAS:<br>S/E |
| | FECHA<br>NOVIEMBRE 2020 |
| | DIBUJADO POR : |
| EL AUTOR DEL DOCUMENTO,<br>ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ<br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD | CONFORME,<br>JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS<br>VICTOR DARDER GALLARDO<br>INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS |
| | Vº Bº,<br>JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS<br>ANTONIO GINART VALLESPIR<br>INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020090303/02 — Fecha: 13/11/2020

VISADO

# ESQUEMA LÍNEAS ELÉCTRICAS CUADRO 2




Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

PLANO Nº : 6.1.5.1

DENOMINACION PLANO : ESQUEMA UNIFILAR CM2

HOJA Nº : 25

FECHA: NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Esteller Ingenieros C.I.F. B-19522028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

VICTOR BARDER CALLADO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

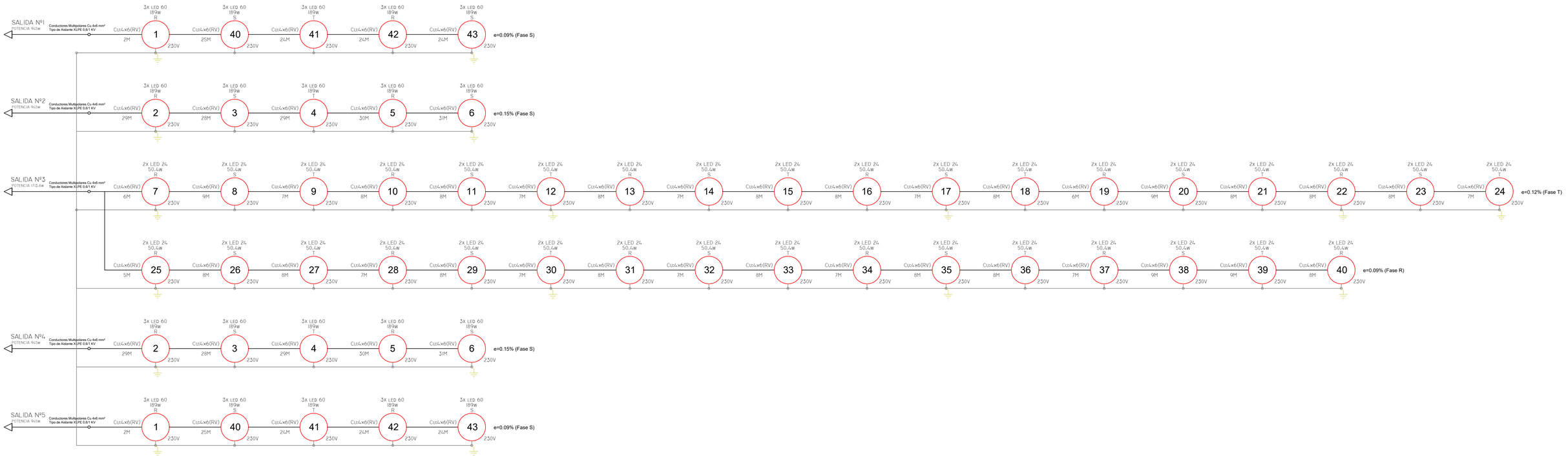
Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020

VISADO

# ESQUEMA LÍNEAS ELÉCTRICAS CUADRO 3




Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

FECHA: NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO POR :

PLANO Nº : 6.1.5.2

DENOMINACION PLANO : ESQUEMA UNIFILAR CM3

HOJA Nº : 26

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Letter ingenieros C.I.F. B-19522028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

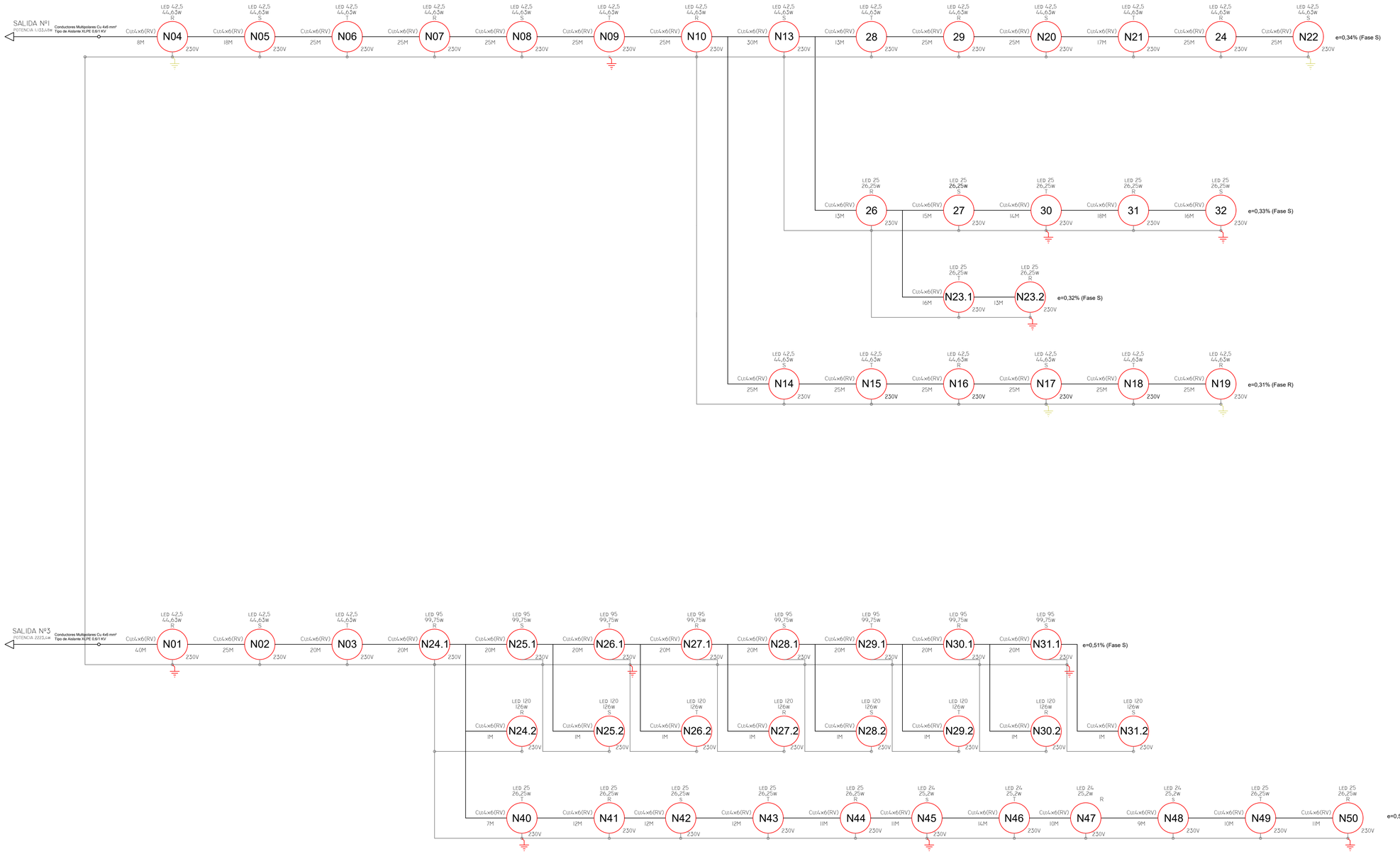
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# ESQUEMA LÍNEAS ELÉCTRICAS CUADRO 4




Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PUERTOS DEL ESTADO
AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO
"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"

Nº DE REFERENCIA
P.O. 1096-G

ESCALAS:
S/E

PLANO Nº :
6.1.5.3

DENOMINACION PLANO :
ESQUEMA UNIFILAR CM4

HOJA Nº :
27

FECHA
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO POR :

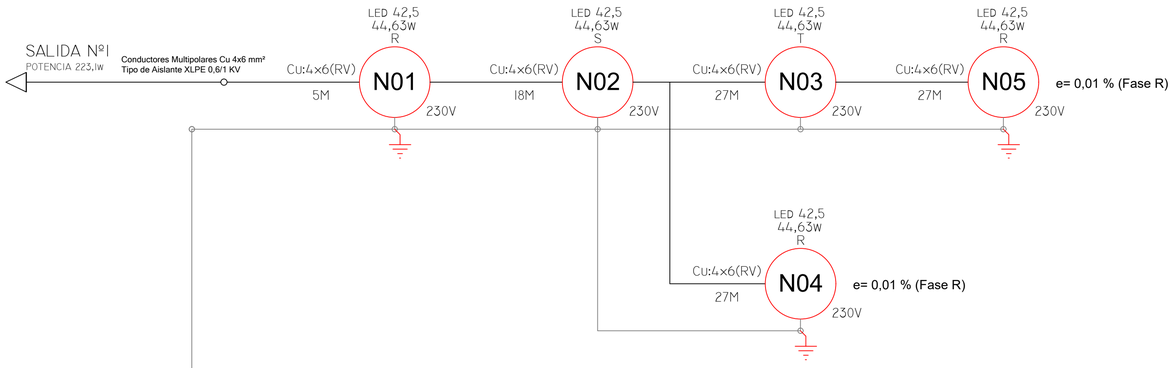
EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
Letter ingenieros C.I.F. B-19522028
ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

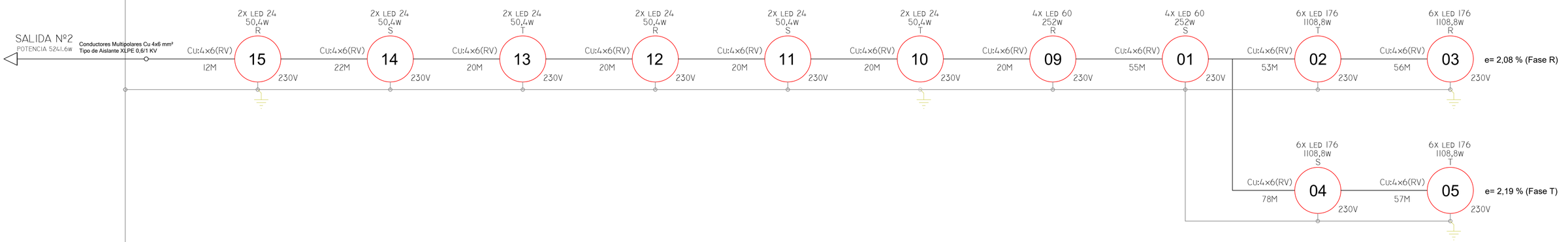
CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
VICTOR DARDER CALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

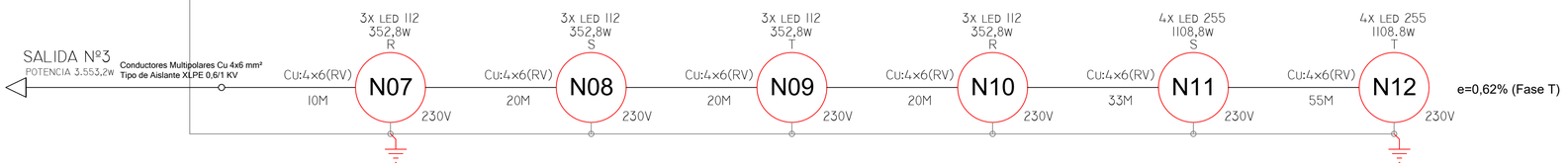
Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS
ANTONIO GINARD LOPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

# ESQUEMA LÍNEAS ELÉCTRICAS CUADRO EST.1




Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

FECHA: NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO POR :

PLANO Nº : 6.1.5.4

DENOMINACION PLANO : ESQUEMA UNIFILAR CMEst.1

HOJA Nº : 28

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Letter ingenieros C.I.F. B-19522028

ALBERTO I. OCHANDO RAMÍREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

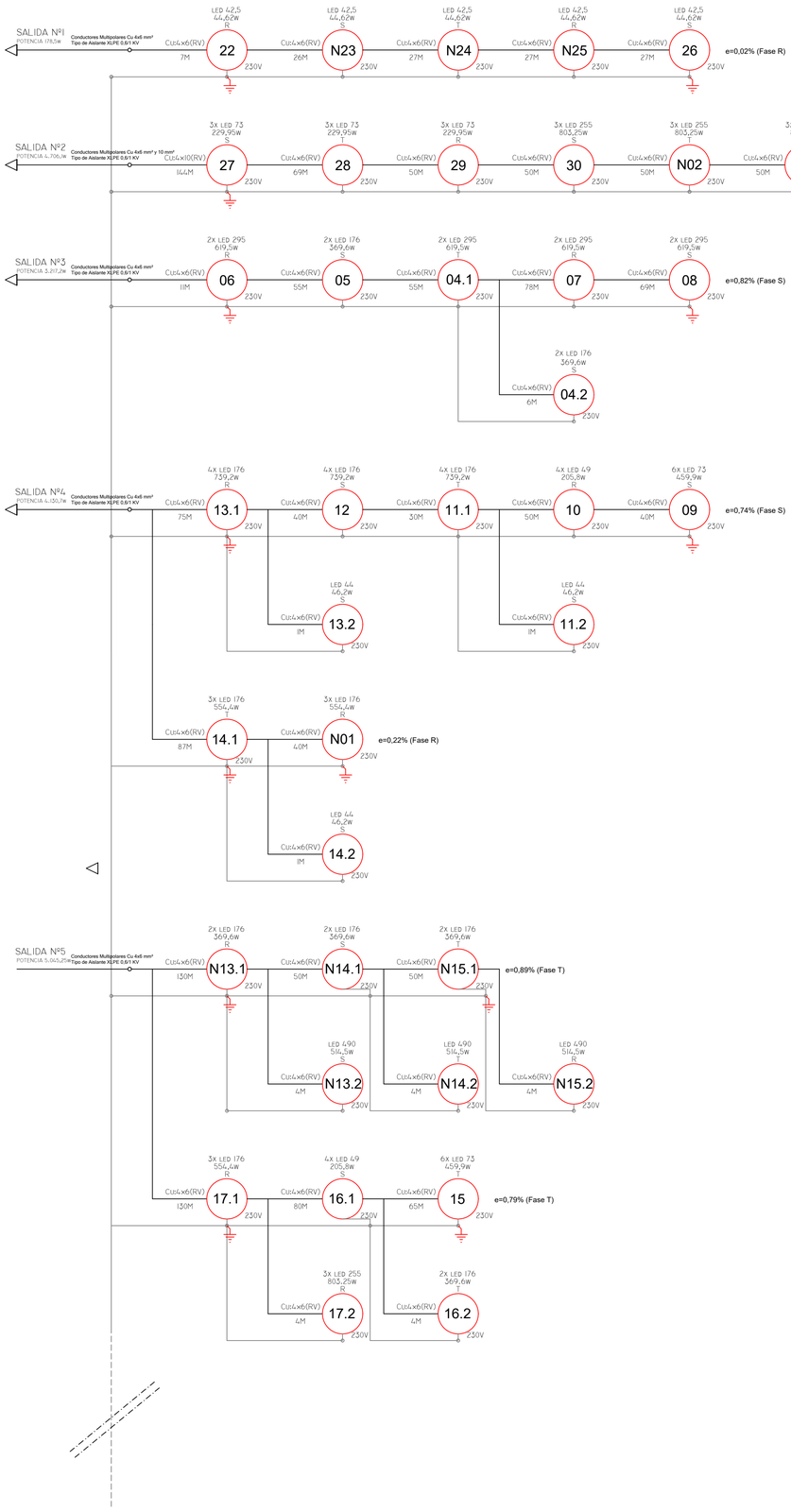
Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020

VISADO

# ESQUEMA LÍNEAS ELÉCTRICAS CUADRO G. NUEVO




Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO

## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

PLANO Nº : 6.1.5.5

DENOMINACION PLANO : ESQUEMA UNIFILAR CM G.NUEVO

HOJA Nº : 29

FECHA: **NOVIEMBRE 2020**

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Letter Ingenieros C.I.F. B-19522028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

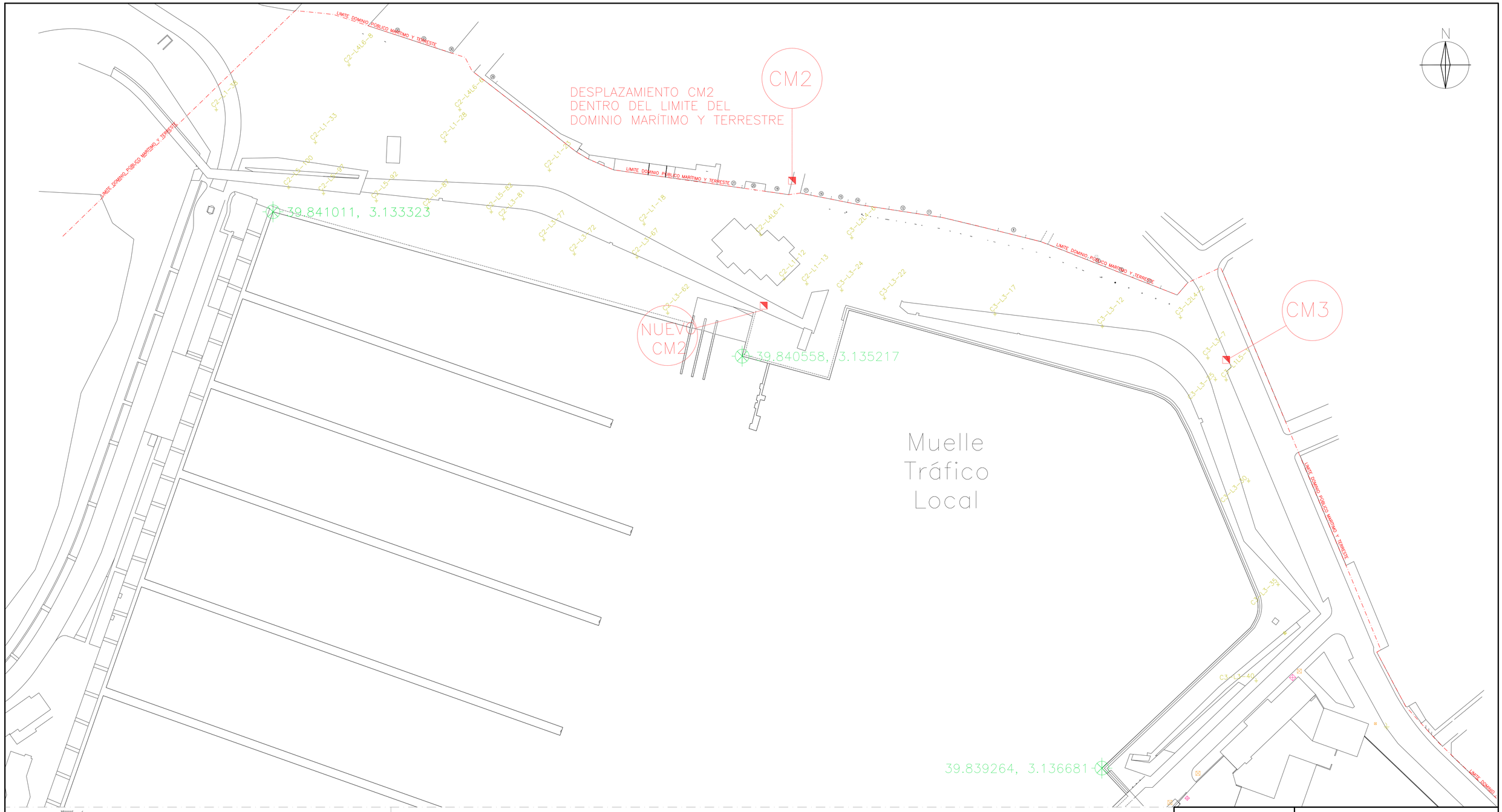
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

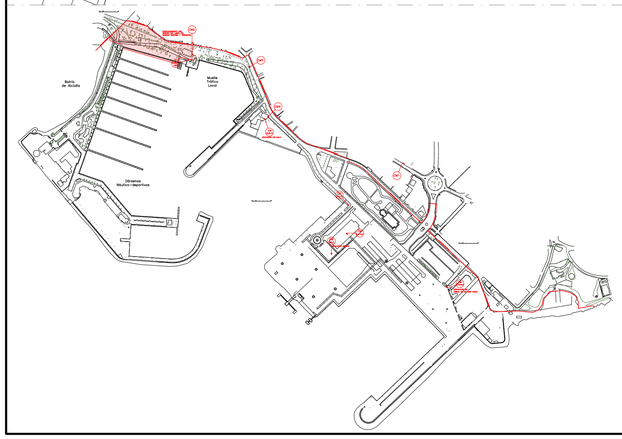
Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

ANTONIO GINARD ARIZA
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/0303/02
Fecha: 13/11/2020

VISADO



LEYENDA ARQUETAS

- Arqueta existente 40x40
- Arqueta existente 60x60
- Arqueta nueva 40x40
- Arqueta nueva 60x60
- toma a tierra NUEVA
- toma a tierra COMPROBACIÓN
  La dirección facultativa decidirá como proceder en cada caso.

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO

## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

PLANO Nº : 6.1.6.1

DENOMINACION PLANO : PUESTA A TIERRA CM2-CM3

HOJA Nº : 30

FECHA: NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Letter Ingenieros C.I.F. B-19522028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

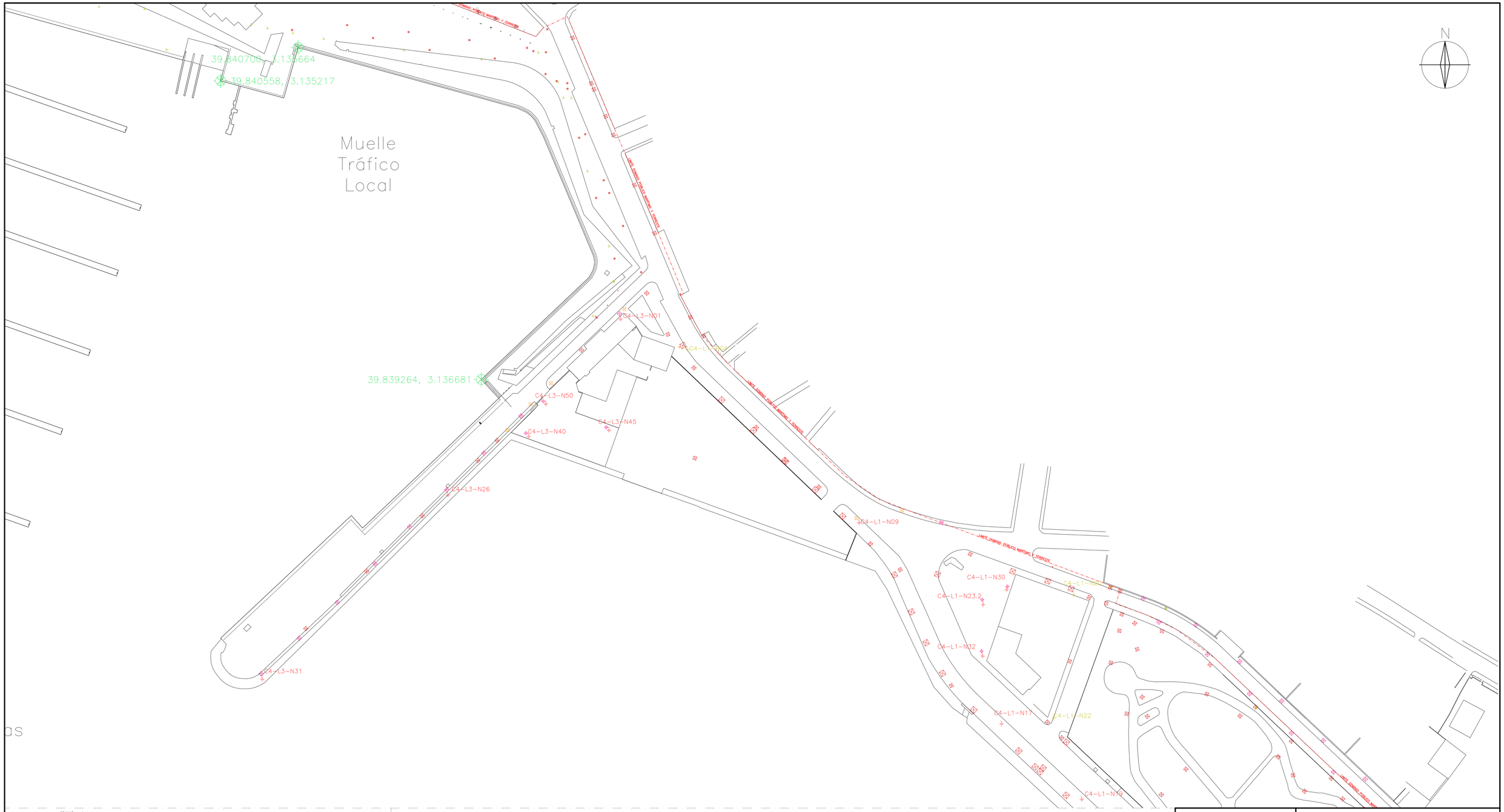
Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

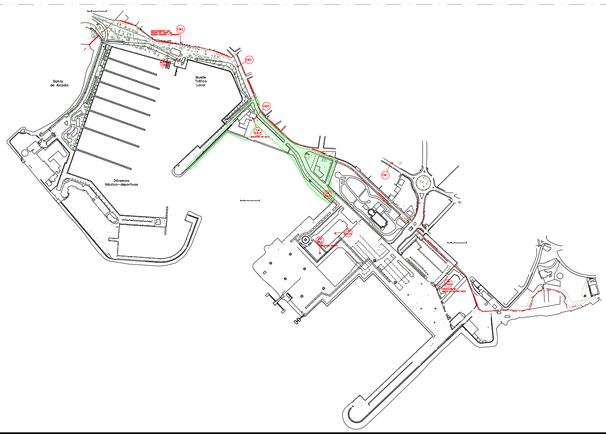
ANTONIO GINARD LOPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente: 2020/00303/02 — Fecha: 13/11/2020

VISADO



LEYENDA ARQUETAS

- Arqueta existente 40x40
- Arqueta existente 60x60
- Arqueta nueva 40x40
- Arqueta nueva 60x60
- toma a tierra NUEVA
- toma a tierra COMPROBACIÓN
  La dirección facultativa decidirá como proceder en cada caso.

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO
## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

PLANO Nº : 6.1.6.2

DENOMINACION PLANO : PUESTA A TIERRA CM4

HOJA Nº : 31

FECHA: **NOVIEMBRE 2020**

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Letter Ingenieros C.I.F. B-19622028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

ANTONIO GINARD BAUZÁ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/09303/02 | 13/11/2020 |

**VISADO**

N

0 10 50

39.837340, 3.140082

39.837002, 3.139363

39.836754, 3.141564

CEst.1-L1-N01

CEst.1-L3-N07

CEst.1-L2-15

CEst.1-L1-N04

CEst.1-L1-N03

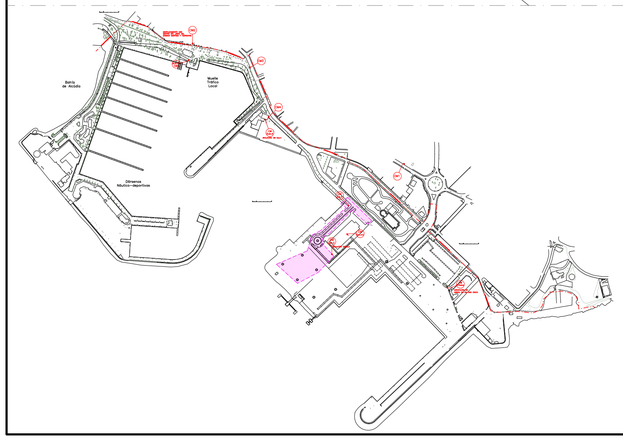
CEst.1-L2-10

CEst.1-L3-N12

CEst.1-L2-05

CEst.1-L2-03

LIMITE DOMINIO PUBLICO MARITIMO Y TERRESTE



LEYENDA ARQUETAS

- Arqueta existente 40x40
- Arqueta existente 60x60
- Arqueta nueva 40x40
- Arqueta nueva 60x60
- toma a tierra NUEVA
- toma a tierra COMPROBACIÓN. La dirección facultativa decidirá como proceder en cada caso.

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO

## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

PLANO Nº : 6.1.6.3

DENOMINACION PLANO : PUESTA A TIERRA CMEst.1

HOJA Nº : 32

FECHA: NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Letter Ingenieros C.I.F. B-19522028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

ANTONIO GINARD RAMIS
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente: 2020/09303/02 Fecha: 13/11/2020

VISADO

N

MUELLES DE PONIENTE
2ª ALINEACIÓN

3ª ALINEACIÓN

39.837002, 3.139363

CNUEVO-L8-N24
CNUEVO-L4-N23
CNUEVO-L4-09
CNUEVO-L8-2
CNUEVO-L5-15
CNUEVO-L8-03
CNUEVO-L2-08
CNUEVO-L6-18
CNUEVO-L7-N04
CNUEVO-L6-19
CNUEVO-L4-13
CNUEVO-L3-06
CNUEVO-L4-14
CNUEVO-L1-22
CNUEVO-L5-N13
CNUEVO-L4-N01
CNUEVO-L6-21
CNUEVO-L7-N08
CNUEVO-L9-36
CNUEVO-L9-33
CNUEVO-L9-26
CNUEVO-L6-N15.1
CNUEVO-L2-27
CNUEVO-L9-29

39.835441, 3.141043
39.834866, 3.139904

MUELLE DE RIBERA
MUELLES DE PONIENTE
1ª ALINEACIÓN
MUELLES DE PONIENTE
2ª ALINEACIÓN
DESCARGA GASES LICUADOS

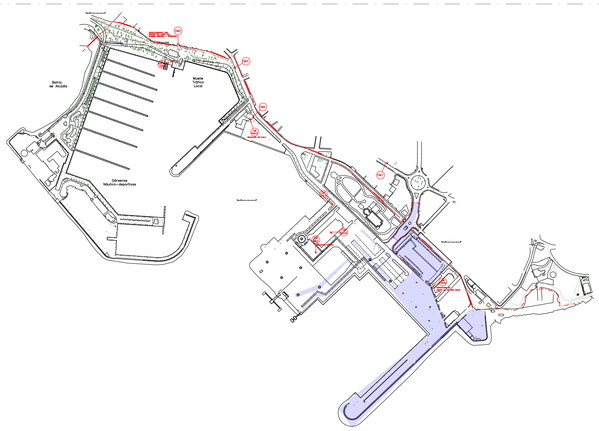
ANTIGUA
CENTRAL TERMICA

DARSENA
COMERCIAL

Mar Mediterraneo

MUELLE ADOSADO
DIQUE DE ABRIGO

CNUEVO-L5-N03
CNUEVO-L5-32



LEYENDA ARQUETAS

- Arqueta existente 40x40
- Arqueta existente 60x60
- Arqueta nueva 40x40
- Arqueta nueva 60x60
- toma a tierra NUEVA
- toma a tierra COMPROBACIÓN
  La dirección facultativa decidirá como proceder en cada caso.

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO
## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO
**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA
P.O. 1096-G

ESCALAS:
S/E

PLANO Nº :
6.1.6.4

DENOMINACION PLANO :
PUESTA A TIERRA CMG.NUEVO

FECHA
NOVIEMBRE 2020

HOJA Nº :
33

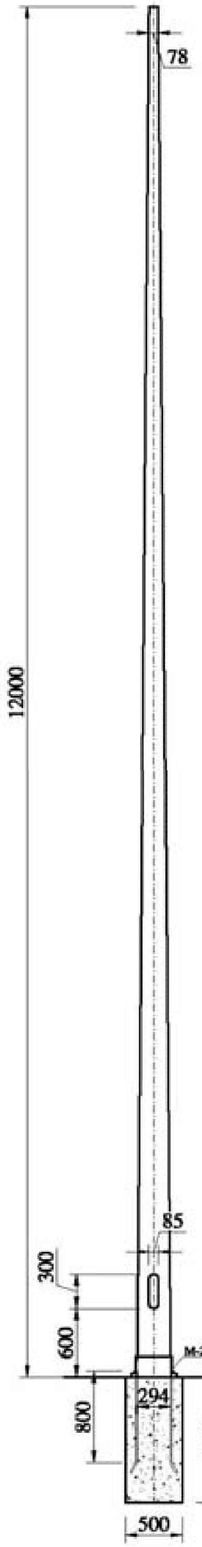
DIBUJADO POR :

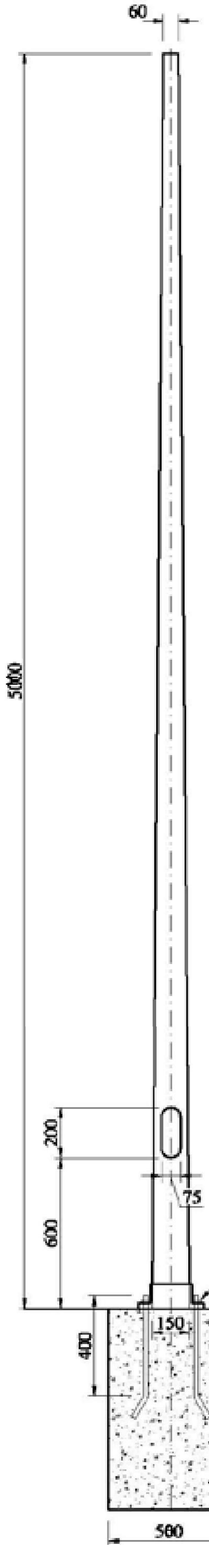
EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
Lletter Ingenieros C.I.F. B-19522028
ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

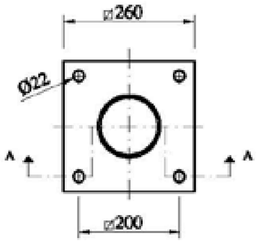
CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

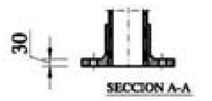
Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS
ANTONIO GINARD LOPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

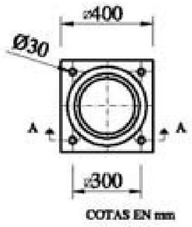
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

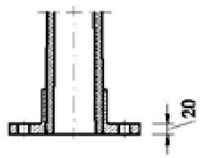


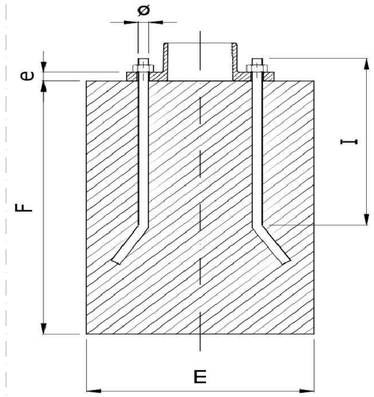



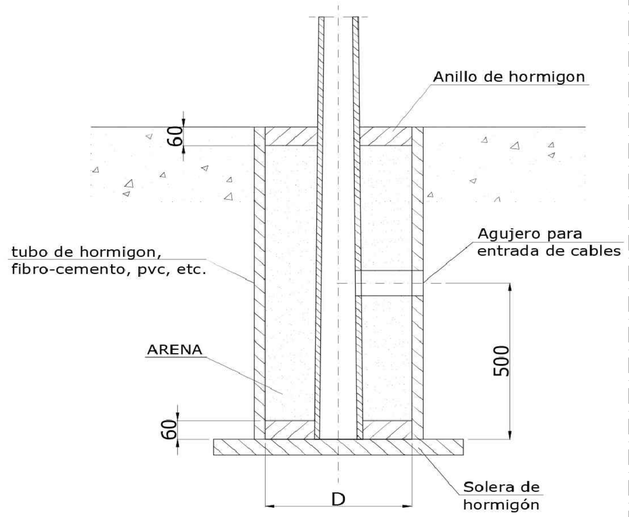




COTAS EN mm




| E (mm) | F (mm) | I (mm) | Ø (mm) | e (mm) |
|---|---|---|---|---|
| | | 400 | M-18 | 20 |
| | | 400 | M-18 | 20 |
| | | 400 | M-18 | 20 |
| 600 | 800 | 500 | M-24 | 30 |
| | | 500 | M-24 | 30 |
| | | 500 | M-24 | 30 |
| | | 700 | M-24 | 30 |
| | | 700 | M-24 | 30 |
| | | 500 | M-24 | 30 |
| | | 500 | M-24 | 30 |
| | | 700 | M-24 | 30 |
| | | 700 | M-24 | 30 |
| 500 | 1200 | 800 | M-24 | 30 |
| | | 800 | M-30 | 30 |

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"

N° DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

PLANO N° : 7.1

DENOMINACION PLANO : DETALLE DE COLUMNA PVRF

HOJA N° : 34

FECHA: NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Letter ingenieros C.I.F. B-19522028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

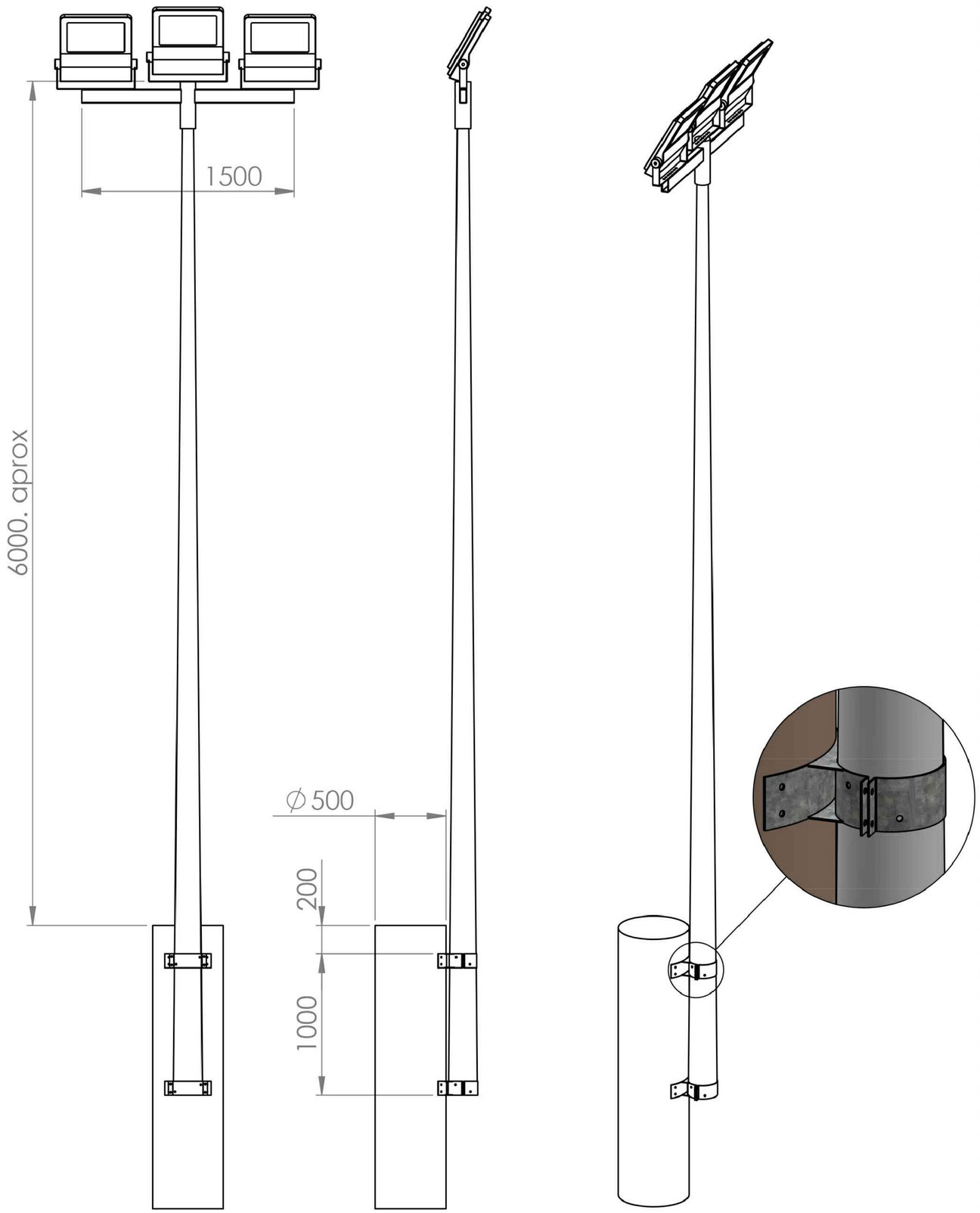
VICTOR DARDER CALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

V° B°,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

ANTONIO GINARD FERRER
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/0303/02
Fecha: 13/11/2020

VISADO




Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO

## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO

**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1096-G

ESCALAS: S/E

PLANO Nº : 7.2

DENOMINACION PLANO : DETALLE DE ANCLAJE DE COLUMNA

FECHA: NOVIEMBRE 2020

HOJA Nº : 35

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,

Leiter ingenieros C.I.F. B-19522028

ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

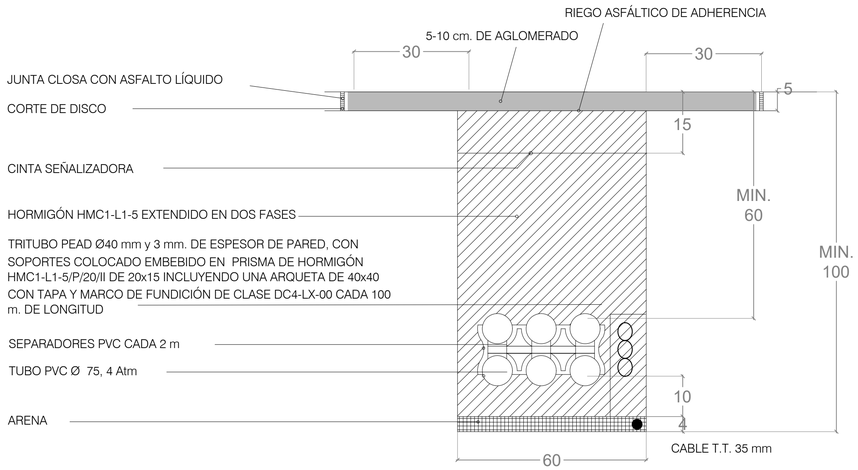
Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS

ANTONIO GINARD LOPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

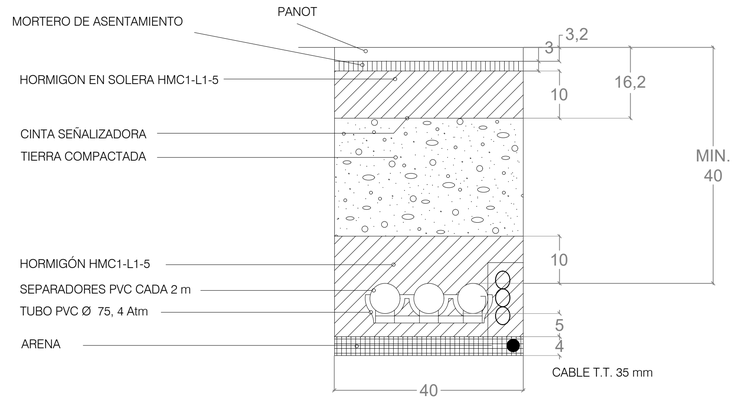
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020

VISADO

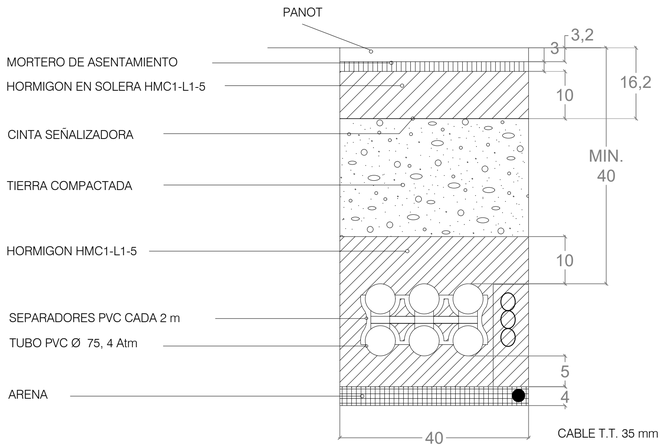
## SECCIÓN BAJO VÍA EXISTENTE




## SECCIÓN BAJO ACERA 3 TUBOS




## SECCIÓN BAJO ACERA 6 TUBOS




Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PUERTOS DEL ESTADO
AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO
"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"

Nº DE REFERENCIA
P.O. 1096-G

ESCALAS:
S/E

PLANO Nº :
7.3

DENOMINACION PLANO :
DETALLE DE ZANJAS

FECHA
NOVIEMBRE 2020

HOJA Nº :
36

DIBUJADO POR :

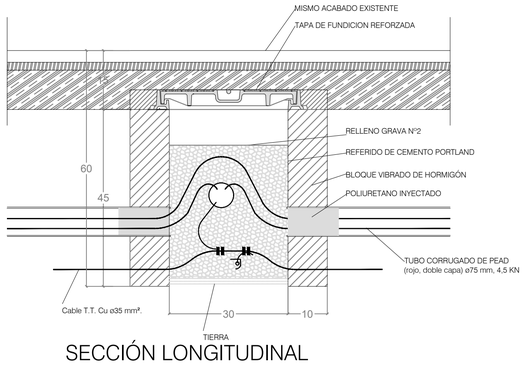
EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
Ferrater Lladó Ingenieros S.L.P. C.I.F. B-19922028
ALBERTO J. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

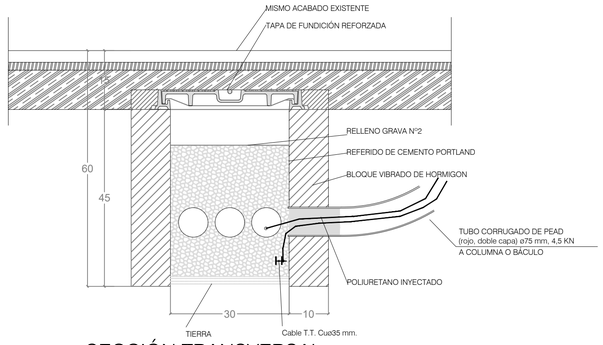
Vº Bº,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS
ANTONIO GINARD TORRENS
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

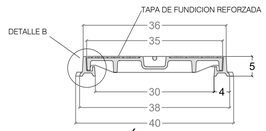
# ARQUETA ENTERRADA 40X40 BAJO ACERA



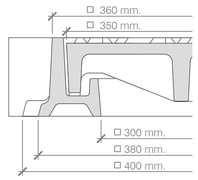

SECCIÓN LONGITUDINAL



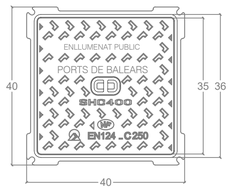

SECCIÓN TRANSVERSAL




SECCIÓN TAPA




DETALLE B

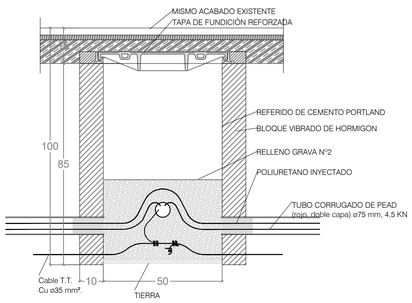



SEGUN NORMA ENC1-L1-24
CLASE SHCCC4-LX-00 Marcado en tapa

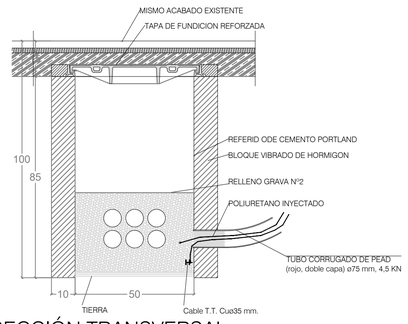
(400x400x50)
FUNDICION GE-500-7
SEGUN ISO 1083 (1987)
UNE ENC1-L1-24 (1995) Marcado en tapa
DIMENSIONES 400x400
LOGO EMPRESA — Marcado en tapa

PLANTA TAPA

# ARQUETA ENTERRADA 60X60 CAMBIO DE DIRECCIÓN CON CRUCE DE CALZADA



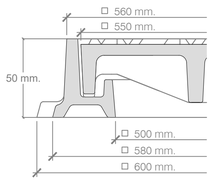

SECCIÓN LONGITUDINAL



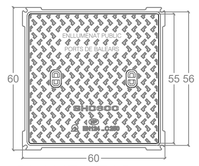

SECCIÓN TRANSVERSAL




SECCIÓN TAPA




DETALLE B

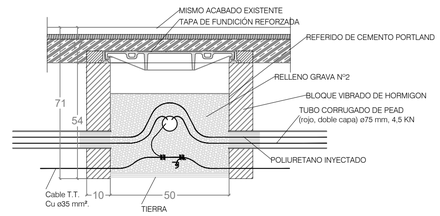



SEGUN NORMA ENC1-L1-24
CLASE SHCCC4-LX-00 Marcado en tapa

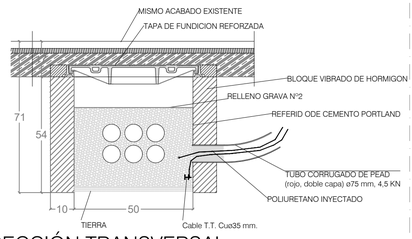
(400x400x50)
FUNDICION GE-500-7
SEGUN ISO 1083 (1987)
UNE ENC1-L1-24 (1995) Marcado en tapa
DIMENSIONES 400x400
LOGO EMPRESA — Marcado en tapa

PLANTA TAPA

# ARQUETA ENTERRADA 60X60 CAMBIO DE DIRECCIÓN SIN CRUCE DE CALZADA



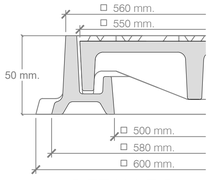

SECCIÓN LONGITUDINAL



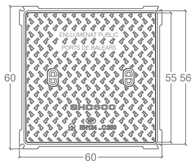

SECCIÓN TRANSVERSAL




SECCIÓN TAPA




DETALLE B




SEGUN NORMA ENC1-L1-24
CLASE SHCCC4-LX-00 Marcado en tapa

(400x400x50)
FUNDICION GE-500-7
SEGUN ISO 1083 (1987)
UNE ENC1-L1-24 (1995) Marcado en tapa
DIMENSIONES 400x400
LOGO EMPRESA — Marcado en tapa

PLANTA TAPA

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

# PUERTOS DEL ESTADO
## AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO
**"ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA"**

N° DE REFERENCIA
P.O. 1096-G

ESCALAS:
S/E

PLANO N° :
7.4

DENOMINACION PLANO :
DETALLE DE ARQUETAS

HOJA N° :
37

FECHA
NOVIEMBRE 2020

DIBUJADO POR :

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
Letter Ingenieros C.I.F. B-19522028
ALBERTO I. OCHANDO RAMIREZ
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL-ELECTRICIDAD

CONFORME,
JEFE DE DIVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

V° B°,
JEFE DEL DPTO. DE INFRAESTRUCTURAS
ANTONIO GINARD LOPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

# DOCUMENTO Nº3 - PLIEGOS DE CONDICIONES TÉCNICAS

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

## Noviembre 2020

**Técnico redactor del documento: Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**

| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Letter ingenieros C.I.F. B-19522028<br>Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028<br>Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo – Autoridad Portuaria de Baleares | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

**ÍNDICE:**

**1. HISTORIAL DE REVISIONES** ____ **3**

**2. DIRECTRICES** ____ **3**

**3.TOMO I: OBRA CIVIL** ____ **3**

**CAPITULO I: DESCRIPCION DE LAS OBRAS** ____ **3**

**CAPITULO II: CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA.** ____ **4**

**CAPITULO III: EJECUCION DE LAS OBRAS** ____ **15**

**CAPITULO IV: MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS** ____ **40**

**CAPITULO V: DISPOSICIONES GENERALES** ____ **50**

**4.TOMO II: ALUMBRADO PÚBLICO** ____ **53**

**CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CONDUCTOR: REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2016/364** ____ **90**

**5.TOMO III: INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN DE LA OBRA** ____ **122**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | Reglamento Delegado 2016/634 | |
| 2 | 11/11/2020 | Correcciones Texto | |

# 2. DIRECTRICES

El presente pliego de prescripciones es válido en tanto que no contradiga los pliegos del contratos y ejecución de obras que se rige integralmente a lo indicado por Autoridad Portuaria de Baleares; siendo este pliego parte integrante y fundamental del contrato de "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

# 3. TOMO I: OBRA CIVIL

## CAPITULO I: DESCRIPCION DE LAS OBRAS

### Art. 1.1.- Obras que comprende este Proyecto.

Las obras que comprende este proyecto son las necesarias para la realización de las obras de:

**"Proyecto de adecuación y mejora del alumbrado público del Puerto de Alcudia"**

La descripción de las obras viene especificada en la MEMORIA, documento que se integra totalmente en este Pliego, formando parte del mismo a todos los efectos.


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

**Art. 1.2.- Otras obras a las que será de aplicación el presente Pliego.**

Se aplicará asimismo el presente Pliego de Prescripciones a las obras secundarias que por sus especiales características no hayan sido previstas y que durante el curso de los trabajos se consideren necesarias para la mejor y más completa ejecución de las proyectadas y que obliguen al Contratista con arreglo a la legislación correspondiente.

**Art. 1.3.- Plazo de ejecución.**

El plazo de ejecución de las obras, es el descrito en el Anejo nº 3.- Plan de Obras y recogido en el Documento Memoria del presente proyecto, plazo de ejecución empezará a fecha del Acta de Replanteo.

**Art. 1.4.- Clasificación del Contratista.**

La clasificación del contratista requerida para el presente proyecto, será la indicada en el apartado correspondiente del Documento Memoria, de este proyecto.

**Art. 1.5.- Subcontratación.**

Las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no excederán el 50 % del presupuesto total de la obra principal; considerando críticas las tareas correspondientes a las instalaciones y actuaciones sobre puntos de luz.

## CAPITULO II: CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA.

**Art. 2.1.- Normas y Pliegos de aplicación.**

De no indicarse lo contrario, las Normas, Instrucciones, Ordenanzas, Recomendaciones y Pliegos que se relacionan seguidamente son de aplicación en las presentes obras. En los artículos siguientes se hace referencia a las mismas, a veces, que pueden figurar en el texto con las abreviaturas que para cada uno de ellos se indican a continuación:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

1.- Recomendaciones de Obras Marítimas (ROM). Normativa española en proyectos portuarios.
2.- Guía de Buenas Prácticas para la Ejecución de Obras Marítimas.
3.- Ley 21/2013, de 9 de diciembre. Ley de Evaluación Ambiental.
4.- Ley 22/2011, de 2.8 de julio. Residuos.
5.- PRC Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
6.- EHE Instrucción del Hormigón Estructuras.
7.- PG-4 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes.
8.- Instrucciones 6.1 y 6.2-IC sobre secciones de firme.
9.- Ordenanza de instalación de conducciones de servicios en la vía y espacios públicos en suelo urbano.
10.- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del MOPTMA.
11.- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
12.- Normas U.N.E. y UNI E.X.
13.- Normas A.S.T.M.

## Art. 2.2.- Materiales para emplear en rellenos.

Los materiales para emplear en rellenos deberán cumplir las condiciones del Pliego de Condiciones Técnicas Generales de terraplenes y rellenos del P.G.4. y las indicaciones de la Guía de Buenas Prácticas para la Ejecución de Obras Marítimas.

## Art. 2.3.- Materiales filtrantes para rellenos localizados.

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona donde se prescribe su utilización, serán áridos naturales o

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

procedentes de machaqueo y trituración de cantera o grava natural, o materiales locales exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

Su composición granulométrica cumplirá las prescripciones indicadas para rellenos localizados de material filtrante en el P.G.3. y Guía de Buenas Prácticas para la Ejecución de Obras Marítimas.

**Art. 2.4.- Agua.**

**- Aguas utilizables.**

Como norma general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de hormigón destinado a la fabricación en taller, todas las aguas, que empleadas en casos análogos, no hayan producido eflorescencias ni originado perturbaciones en el proceso de fraguado y endurecimiento de los hormigones con ellas fabricados.

Expresamente se prohíbe el empleo de agua de mar.

**- Análisis de agua.**

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse todas las que tengan un pH inferior a 5, las que posean sustancias solubles en proporción superior a los 15 gramos por litro (15.000 p.p.m.) aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO4' rebase un gramo por litro (1.000 p.p.m.) las que contengan ión cloro en proporción superior a 0,5 gramos por litro (500 p.p.m.), las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a 15 gramos por litros (15.000 p.p.m.).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

**- Empleo de agua caliente.**

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40 · C.

Cuando, excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no esté en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40 · C.

## Art. 2.5.- Áridos

Normalmente se emplearán dos tipos de árido, arena y grava. Se entiende por "arena" o "árido fino", al árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7 959) y por "grava" ó "árido grueso", el que resulta retenido por dicho tamiz.

**- Condiciones generales.**

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón. En elementos estructurales se exige que los áridos provengan de machaqueo de rocas.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica, o resulte aconsejable como secuencia de estudios realizados en un laboratorio exterior acreditado.

**- Ensayos.**

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos, no excederá de los límites que se indican en la EHE-08.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

**- Limitación de tamaño.**

El tamaño máximo del árido utilizado no excederá del menor de los límites siguientes:

**a)** 0,8 veces la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre el borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45º con la dirección de hormigonado.

**b)** 1,25 veces la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45º con la dirección de hormigonado.

**- Almacenamiento.**

Con el fin de evitar el empleo de áridos excesivamente calientes durante el verano, o saturados de humedad en invierno o en época de lluvia, se recomienda almacenarlos bajo techado, en recintos convenientemente protegidos y aislados.

**- Empleo de áridos calientes.**

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío con riesgo de heladas, podrán utilizarse áridos previamente calentados. En estos casos se tendrá en cuenta lo establecido en el último párrafo del punto referente al empleo de agua caliente.

## Art. 2.6.- Cementos.

**- Cementos utilizables.**

El conglomerante empleado en la fabricación de hormigones cumplirá las condiciones establecidas en el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos Rc-88", y será necesariamente siderúrgicos o puzolánicos según los ensayos que se realicen antes de la ejecución de las obras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

No se utilizarán las mezclas de cementos de distintas procedencias ni, a ser posible, mezclas de distintas partidas, aunque sean de la misma procedencia.

**- Suministro y almacenamiento.**

El cemento no se empleará salvo que se compruebe mediante el ensayo correspondiente, que no tiene tendencia a experimentar el fenómeno de falso fraguado.

El almacenamiento se llevará a cabo en silos, debidamente acondicionados, que aíslen el cemento de la humedad. Si el suministro se realiza en sacos, se recibirá el cemento en los mismos envases cerrados en que fue expedido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes.

**- Ensayos de recepción de las distintas partidas de cemento.**

Si el cemento empleado tiene "distintivo de calidad", la recepción de las distintas partidas se llevará a cabo efectuando únicamente los siguientes ensayos:

**a)** Principio y fin de fraguado.

**b)** Resistencia mecánica a tres días (a flexotracción y a compresión).

Si el cemento empleado no tiene "distintivo de calidad", la recepción de las distintas partidas se llevará a cabo efectuando, además de los ensayos a) y b) citados, los siguientes:

**c)** Contenido en óxido magnésico.

**d)** Contenido en trióxido de azufre.

**e)** Pérdida al fuego.

**f)** Contenido en residuo insoluble.

**g)** Finura de molido.

**h)** Expansión por el método de autoclave.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Conviene que los ensayos de recepción se realicen en el laboratorio del fabricante, pero se admite que sean efectuados en otro laboratorio, incluido el propio de la fábrica de cemento que lo suministra.

**Art. 2.7.- Aditivos para el hormigón.**

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique que la sustancia agregada en las proporciones previstas y disuelta en agua, produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las demás características del hormigón.

En los hormigones destinados a la fabricación de elementos pretensados no podrá utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

**Art. 2.8.- Yesos.**

El yeso deberá estar bien cocido y limpio de tierras, no admitiéndose el que contenga más de un 8 por 100 de granzas, absorberá al amasarlo una cantidad de agua igual, por lo menos a dos volúmenes, y una vez amasado y tendido no ha de reblandecerse ni presentar grietas o clorescencias salitrosas.

El amasado se hará en cubas por el método ordinario.

**Art. 2.9.- Cales.**

La cal grasa deberá tener un grado conveniente de cochura, lo que se reconocerá viendo si se apaga pronto y completamente en agua; se exigirá además que esté limpia de hueso, partículas de cenizas o de cualquier otra sustancia extraña. El apagado se hará en balsas por el método ordinario.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

La cal hidráulica tendrá condiciones semejantes a las descritas para la cal gruesa, siendo requisito indispensable que el fraguado se verifique antes de transcurrir ocho días desde que se ponga en contacto con el agua.

**Art. 2.10.- Acero para armaduras.**

La calidad del acero empleado en las barras será la definida en los planos correspondientes; serán del acero de calidad dulce y su carga límite aparente elástica no bajará de dos mil quinientos (2.500) ni excederá de cinco mil quinientos (5.500) kilos por centímetro cuadrado. Estas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente de cada barra no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la sección nominal, en diámetros no mayores de veinticinco (25) milímetros, ni al noventa y seis por ciento (96%) en diámetros superiores.

Se considerará como límite elástico del acero aquella tensión que produce deformación remanente de dos décimas por ciento (0,2%).

En los documentos de origen figurarán la designación y características, así como la garantía del fabricante de que las barras cumplen con las propiedades exigidas.

Los diámetros superiores a treinta y dos (32) milímetros no podrán emplearse si no están avalados por un estudio experimental previo de adherencia.

Las características de adherencia serán objeto de homologación, mediante ensayos realizados en laboratorio oficial. En el certificado de homologación se considerarán obligatoriamente los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

No presentarán grietas después de los ensayos de doblado siempre a ciento ochenta grados (180º) y de doblado-desdoblado a noventa grados (90º) sobre los materiales que corresponda.

Si por excesiva longitud de la pieza en que hubiese que colocar los redondos fuese necesario el empalme, se efectuará éste con preferencia por medio de manguitos que recibirán por cada uno de sus lados extremos terrajados de los redondos que empalma. Será condición precisa que el terrajado esté hecho en forma tal que llegue antes a la rotura por tracción en cualquier zona de redondos que en la de unión, bien entendido que estas uniones serán autorizadas cuando en el comercio no se expendan barras de la longitud requerida.

El agente encargado de la obra podrá también autorizar razonablemente a que la unión se verifique por solape de una barra sobre la otra zunchando las barras con alambre en toda la longitud del solape.

## Art. 2.11.- Tubos en general.

Los tubos de cualquier clase o tipo serán perfectamente lisos, de sección circular o no, espesores uniformes con generatrices rectas o con la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales. No se admitirán los que presenten ondulaciones o desigualdades mayores a cinco (5) milímetros, ni rugosidades de más de dos (2) centímetros.

Cumplirán además, las condiciones que se señalan en los artículos correspondientes en cada clase de tubo.

En general, se admitirán tolerancias en el diámetro interior de uno y medio por ciento (1,5%) en menos y del tres por ciento (3%) en más, y del diez por ciento (10%) en el espesor de las paredes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

En todo caso, deberán permitir el paso libre por su interior de una esfera de metro de uno de medio (1,5) milímetros menor que el señalado para el tubo.

Los de hormigón podrán ser de las siguientes clases:

- Hormigón en masa.
- Hormigón armado.
- Chapa de acero con doble revestimiento de hormigón armado.
- Hormigón pretensado.
- Hormigón pretensado con camisa de chapa.
- Tubos de material termoplástico.

Son los fabricados con altos polímeros sintéticos del grupo de los termoplásticos o plastómeros. Los termoplásticos más usuales son el policloruro de vinilo (PVC) y el polietileno (PE).

Se clasifican según la naturaleza del material sus aplicaciones, por la forma de suministro, por su modo de instalación y por la clase de fluido circulante.

Tanto los materiales como la fabricación de los tubos y piezas especiales, así como las pruebas de fábrica, transporte a obra, etc., deberán cumplir estrictamente las prescripciones que señalan los Pliegos del Art. 2.1.

**Art. 2.12.- Otros materiales.**

Los demás materiales que entran en la obra para los que no se detallan especialmente las condiciones, serán de primera calidad, y antes de colocarse en obra deberán ser reconocidos y aceptados por la Dirección de Obra, quedando a la discreción de ésta la facultad de desecharlos, aun reuniendo aquella condición, si se encontraran en algún punto de España materiales análogos que estando también clasificados entre los de primera

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

calidad fuesen a su juicio más apropiados para las obras, o de mejor calidad, o condición que en los que hubiese preparado el Contratista. En tal caso queda obligado a aceptar y emplear los materiales que hubiese designado la Dirección Técnica de la obra.

**Art. 2.13.- Examen de los materiales antes de su empleo.**

Todos los materiales a que se refieren los artículos anteriores y aquellos que entrando en las obras no han sido mencionados especialmente, serán examinados antes de su empleo, en la forma y condiciones que determine la Dirección Técnica de la obra, sin cuyo requisito no serán empleados en la obra.

**Art. 2.14.-Caso de que los materiales no satisfagan a las condiciones.**

Cuando los materiales no satisfagan a lo que para cada caso particular se determina en los artículos anteriores, el Contratista se atenderá a lo que sobre este punto ordene por escrito la Dirección Técnica para el cumplimiento de lo preceptuado en los respectivos artículos del presente Pliego.

**Art. 2.15.-Ensayos y pruebas.**

Los ensayos, análisis y pruebas que deben realizarse con los materiales que deben de entrar en las obras, para fijar si reúnen las condiciones estipuladas en el presente Pliego, se verificarán por la Dirección Técnica, o si ésta lo considera conveniente, en un Laboratorio Acreditado u Homologado, oficialmente reconocido.

Todos los gastos que se originen con motivo de estos análisis, ensayos y pruebas, serán de cuenta del Contratista, quién pondrá a disposición de la Dirección Técnica los aparatos necesarios en un laboratorio montado al efecto, para determinar las principales características de los materiales.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Cuando no se haya fijado en estas condiciones el número de ensayos que deben practicarse, lo determinará la Dirección Técnica de la obra.

**Art. 2.16.- Responsabilidad del Contratista.**

El empleo de los materiales, no excluye la responsabilidad del contratista por la calidad de ellos, y quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que dichos materiales se hayan empleado, sin perjuicio de lo establecido en la Ley 13/95 de 18 de Mayo de Contratos de las Administraciones Públicas.

## CAPITULO III: EJECUCION DE LAS OBRAS

**Art. 3.1.- Condiciones Generales.**

Todas las obras comprendidas en el Proyecto se efectuarán de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, los planos del Proyecto y las instrucciones de la Dirección Técnica, quién resolverá además, las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellos y a las condiciones de ejecución.

El orden de ejecución de los trabajos deberá ser aprobado por la Dirección Técnica y será compatible con los plazos programados.

Antes de iniciar cualquier trabajo deberá el Contratista ponerlo en conocimiento de la Dirección Técnica y recabar su autorización.

**- Materiales.**

Los materiales a utilizar en estas obras cumplirán las prescripciones que para ellos se fijen en los planos del Proyecto y en el presente Pliego de Prescripciones, o las que, en su defecto, indique la Dirección Técnica.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

El empleo de aditivos o de productos auxiliares (activantes y adicionales de caucho para ligantes, aditivos para hormigón hidráulico, desencofrantes, etc.), no previstos explícitamente en el Proyecto, deberán ser expresamente autorizados por la Dirección Técnica, quién fijará, en cada caso, las especificaciones a tener en cuenta, si éstas no estuvieran previstas en el presente Pliego.

**- Dosificaciones.**

En el presente Pliego y en los Cuadros de Precios se indican las consignaciones y tipos de materiales previstos para el presente Proyecto. Estos datos se dan tan solo a título orientativo.

Todas las dosificaciones y fórmulas de trabajo a emplear en obra deberán ser aprobadas antes de su empleo por la Dirección Técnica, quién podrá modificarlo a la vista de los ensayos y pruebas que se realicen en obra y de la experiencia obtenida durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Técnica el procedimiento de ejecución y la maquinaria que considere más adecuados, siempre que con ellos se garantice una ejecución de calidad igual o superior a la prevista en el Proyecto.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan en los artículos siguientes a los equipos necesarios para ejecutar las obras, todos aquellos equipos que se empleen en la ejecución de las distintas unidades de la obra deberán cumplir, en cada caso, las condiciones generales siguientes:

Deberán estar disponibles con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinadas y aprobadas por la Dirección Técnica en todos sus aspectos, incluso en el de su potencia y capacidad, que deberá ser adecuada al volumen de obra a efectuar en el plazo programado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Después de aprobado un equipo por la Dirección Técnica de la obra, deben mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias haciéndose las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.

Si durante la ejecución de las obras se observase que por cambio de las condiciones de trabajo, o por cualquier otro motivo, el tipo de cambios aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

**- Control de calidad de las obras.**

En los artículos correspondientes del presente Capítulo se especifican a título orientativo, el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra, para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquel que exija una frecuencia mayor.

Todos los gastos que se originen con motivo de los ensayos, análisis, y pruebas, que la Dirección Técnica considere necesarios para el adecuado control, serán de cuenta del contratista, hasta el tope del 1% del Presupuesto de Contrata, sin perjuicio de que se incluya en el Proyecto una partida para este fin.

La Dirección Técnica podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará las facilidades necesarias para ello.

La Dirección Técnica tendrá acceso a cualquier parte del proceso de ejecución de las obras, incluso en las que se realicen fuera del área propia de construcción, así como a las

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

instalaciones auxiliares de cualquier tipo, y el Contratista dará toda clase de facilidades para la inspección de las mismas.

**Art. 3.2.- Replanteo general de las obras.**

A partir de la comprobación del replanteo de las obras, todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de las obras, serán realizados por cuenta y riesgo del Contratista, excepto aquellos replanteos que el Proyecto establezca concretamente que deben ser realizados directamente por Autoridad Portuaria de Baleares.

La Dirección técnica comprobará los replanteos efectuados por el Contratista y éste no podrá iniciar la ejecución de ninguna obra o parte de ella sin haber obtenido del Director, la correspondiente aprobación del replanteo por parte del Director de cualquier replanteo efectuado por el contratista, no disminuirá la responsabilidad de éste en la ejecución de las obras. Los perjuicios que ocasionen los errores de los replanteos realizados por el Contratista, deberán ser subsanados a cargo de éste, en forma que indicare el Director.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, aparatos y equipos de topografía, personal técnico especializado y mano de obra auxiliar para efectuar los replanteos a su cargo y materializar todos los puntos de apoyo topográficos.

Todos los medios materiales y de personal citados, tendrán la cualificación adecuada al grado de exactitud de los trabajos topográficos que requiera cada una de las fases de replanteo.

El Contratista ejecutará a su costa todas las obras auxiliares necesarias para la realización de todos los replanteos, tanto los efectuados por el mismo como por Autoridad Portuaria de Baleares, para las comprobaciones de los replanteos y para la materialización de los puntos topográficos citados anteriormente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

El Contratista será responsable de la conservación durante el tiempo de vigencia del contrato de todos los puntos topográficos materializados en el terreno y señales niveladas, debiendo reponer, a su costa, los que por necesidad de ejecución de las obras o por deterioro, hubieran sido movidos o eliminados.

**Art. 3.3.- Información acerca de los servicios públicos.**

Previamente al inicio de las obras el Contratista deberá solicitar de las distintas empresas o entidades de servicios públicos: GESA, EMAYA, CIA. TELEFONICA, etc., los planos y la información complementaria necesaria de los respectivos servicios e instalaciones que se hallen situados en los viales, terrenos o zonas donde se vaya a actuar, al objeto de evitar roturas, daños o desperfectos en los referidos servicios o instalaciones. Cualquier rotura, daño, desperfecto, etc., en dichas instalaciones o servicios será de única responsabilidad del Contratista.

**Art. 3.4.- Señalamiento de la superficie a ocupar.**

Una vez efectuados los replanteos oportunos, el Contratista representará en un plano, que entregará por triplicado a la Dirección Técnica los datos de la superficie a ocupar por obras o instalaciones.

**Art. 3.5.- Protección y señalamiento de obras.**

Viene obligado el Contratista a señalizar y balizar las obras, con discos, señales, marcas, letreros, luces y toda cuanta señalización y balizamiento diurna y nocturna sea obligatoria o necesaria para prevenir cualquier posible accidente de tránsito de peatones y vehículos. De la misma manera, el Contratista viene obligado a la colocación de vallas de protección en los lados y extremos de las zanjas, pozos, etc. y en todas aquellas obras que impliquen peligro de tránsito para personas o vehículos. El Contratista, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordena la Dirección Técnica de las obras, será el responsable del estricto

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

cumplimiento de las disposiciones oficiales vigentes, de las emanadas del presente Proyecto y de la aplicación de las demás que resulten de la prudente apreciación del propio Contratista, en materia de señalización, balizamiento, iluminación, protección y seguridad de tránsito de personas y vehículos en el ámbito de las obras.

En consecuencia, el Contratista será el responsable de cualquier accidente o daño que se produzca, motivado por deficiencia o falta de señalización, balizamiento o protección en las obras.

El Contratista debe facilitar en condiciones de seguridad y a su costa, a transeúntes, vecinos, etc., el tránsito y el acceso a domicilios, etc., mediante la colocación de adecuadas pasarelas, tablas, planchas, etc.

## Art. 3.6.- Despeje y desbroce del terreno.

**- Definición.**

Se define como despeje y desbroce del terreno el trabajo consistente en extraer y retirar de las zonas designadas todos los tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, vallas, estructuras, escombros, basura o cualquier otro material indeseable, así como en la excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Excavación de los materiales objeto de despeje y desbroce.

- Retirada de los materiales objeto de despeje y desbroce, y los que no sean susceptibles de aprovechamiento se transportarán a vertedero.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes especificaciones y con los datos que, sobre el particular, incluyen los correspondientes documentos del Proyecto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Si en los documentos del Proyecto no figura esta unidad de obra, se entenderá que a los efectos de medición y abono será considerada como excavación a cielo abierto, y por lo tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.

Las operaciones de excavación se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras existentes, de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordena la Dirección Técnica de las obras, quien designará y recibirá los elementos que haya que conservar intactos.

Los materiales serán retirados por el Contratista de la forma y a los lugares que señale la Dirección Técnica de las obras.

**Art. 3.7.- Desvío de servicios.**

Antes de comenzar las excavaciones, el Contratista, basado en los planos y datos de que disponga, en las informaciones y planos que debe obtener de las Empresas de Servicios, o mediante la visita a los mismos, si es factible, deberá estudiar y replantear sobre el terreno los servicios e instalaciones afectados, considerando la mejor forma de ejecutar los trabajos para no dañarlos, señalando los que, en último extremo considera necesario modificar.

Si la Dirección Técnica se muestra conforme, solicitará de la Empresa u Organismo correspondiente, la modificación de estas instalaciones. Si con el fin de acelerar las obras, las empresas interesadas recaban la colaboración del Contratista, deberá éste prestar la ayuda necesaria.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## Art. 3.8.- Demoliciones.

**- Definición.**

Se define como demolición la operación de derribo de todos los elementos que obstaculicen la construcción de una obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Derribo o excavación de materiales.
- Retirada de los materiales resultantes a vertedero o a su lugar de empleo o acopio definitivo.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes especificaciones y con los datos que, sobre el particular, incluyen los restantes documentos del Proyecto.

**- Clasificación:**

- Demolición elemento a elemento.

Los trabajos se efectúan siguiendo un orden que, en general, corresponde al orden inverso requerido por la construcción.

- Demolición por colapso.

En este caso la demolición puede efectuarse mediante empuje, por impacto de bola de gran masa o mediante el uso de explosivos.

Las operaciones de derribo o excavación se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en estructuras existentes, de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección Técnica de las obras, quien

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

designará y marcará los elementos que han de conservar intactos, así como los lugares de acopio y la forma de transporte de aquellos.

**Art. 3.9.- Reposiciones.**

Se entiende por reposiciones a las reconstrucciones de aquellas fábricas, pavimentos o servicios, que haya sido necesario demoler para la ejecución de las obras, y deben quedar en iguales condiciones que antes de la obra. Las características de estas obras serán iguales a las demolidas con el mismo grado de calidad y textura.

**Art. 3.10.- Escarificado del terreno.**

Consiste en la disgregación de la superficie del terreno efectuada por medios mecánicos y eventual retirada de materiales.

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se estipulen en el Proyecto o que señale la Dirección Técnica, hasta un límite máximo de veinticinco centímetros (25 cms).

No se considerarán incluidas en esta unidad las operaciones de demolición del firme existente y posterior retirada total de los materiales que lo constituyen. Se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados.

**Art. 3.11.- Excavación de la explanada.**

Se define como el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la calzada.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación mediante el empleo de equipos de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras. El orden y la forma de ejecución

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

se ajustarán a lo establecido en el Proyecto o bien lo que sobre el particular señale la Dirección Técnica. Las obras se ajustarán a las alineaciones, pendientes y dimensiones contenidas en los Planos y a lo que sobre el particular ordene la Dirección Técnica.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto o que señale la Dirección Técnica. El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes si así lo autoriza la Dirección Técnica.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización el Director.

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras la utilización de préstamos, el Contratista comunicará a la Dirección Técnica con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos a fin de que se puede medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado. Una vez terminada su explotación se dejarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Los caballeros que se formen deberán tener forma regular y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

## Art. 3.12.- Desmonte.

Se entiende por desmonte aquella excavación a cielo abierto en la que la mayor parte del volumen a excavar queda en cota superior al plano de ataque.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Se ejecutará con arreglo a los planos y a las alineaciones y rasantes fijadas en el replanteo general, lo que se señale en los planos de detalle o lo que en su defecto señale la Dirección Técnica.

Comprenderán estos trabajos las operaciones de drenaje, o desbroce del terreno a fin de separar las zonas útiles para terraplén, excavación, carga y transporte a terraplén o a acopio para vertedero y refino de taludes.

Los productos de la excavación serán llevados a terraplén y en el caso de que por la calidad de estos productos sean rechazados para terraplén, entonces se llevarán a vertedero.

**Art. 3.13.- Excavación a cielo abierto.**

Se entiende por excavación a cielo abierto aquella que se ataca desde la superficie del terreno natural, y que la mayor parte de su volumen queda bajo esta superficie, y que por sus dimensiones no sea en zanja o en pozo.

Se ejecutará con arreglo a los planos y a las alineaciones y rasantes fijadas en el replanteo general, o a lo que se señale en los planos de detalle.

La Dirección Técnica podrá ordenar la ejecución de estas obras por zonas de dimensiones reducidas, con el fin de entorpecer lo menos posible el tránsito, tanto rodado como de peatones.

Comprenderán estos trabajos las operaciones de despeje y desbroce del terreno, excavación, elevación, carga, transporte a vertedero y descarga.

Los productos de la excavación, serán llevados a vertedero conforme se vayan excavando. Si es necesario hacer relleno de tierras éstas se tomarán de préstamo, y se utilizarán las que se produzcan simultáneamente en la excavación. En modo alguno se permitirá depositar

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

las tierras en las calzadas de la zona de la obra sino que serán inmediatamente enviadas a vertedero una vez excavadas y transportadas.

También se considera incluido en el precio correspondiente, el canon de vertedero.

## Art. 3.14.- Sostenimiento y entibaciones.

Aunque durante la ejecución de los trabajos se tomaran las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: Inestabilidad de taludes, deslizamientos ocasionados por un descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debido a un drenaje defectuoso de las obras. El Contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno, apropiados al fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto ni hubieran sido ordenados por la Dirección Facultativa. Estas construcciones provisionales se podrán realizar en madera, acero, mixtas o en cualquier otro material que a juicio de la Dirección Facultativa sirvan para este fin. Estas construcciones provisionales no serán objeto de abono independiente de la unidad de excavación, e irán incluidos en el precio unitario de ésta. Si las construcciones provisionales fueran de una importancia tal y así lo decidiera la Dirección Facultativa, se abonarán por metros cuadrados de superficie realmente apeada, reforzada o protegida.

## Art. 3.15.- Excavación en zanja para servicios

Se entiende por esta excavación la efectuada con la menor anchura posible, cuyo objeto es poner de manifiesto las conducciones o servicios existentes en el terreno. Se ejecutarán con todo cuidado, incluso con medios manuales, para no dañar estas instalaciones,

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

completándose la excavación con el apeo o colgado en debidas condiciones de las tuberías de agua, gas, alcantarillado, instalaciones eléctricas, telefónica, etc., o cualquier otro servicio que sea preciso descubrir sin que el Contratista tenga derecho a abono alguno por estos conceptos.

## Art. 3.16.- Excavación en zanja y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósitos o lugar de empleo.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la Dirección autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. No obstante el Director podrá modificar tal profundidad si a la vista de las condiciones del terreno lo estima necesario. También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene la Dirección. Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados por la Dirección Técnica.

El Contratista tomará las precauciones precisas para evitar que las aguas superficiales inunden las zanjas abiertas. El Contratista realizará los trabajos de agotamiento y evacuación de las aguas que irrumpen en la zanja, cual quiera que sea su origen.

El Contratista estará obligado a realizar las obras manteniendo en perfecto funcionamiento los servicios e instalaciones existentes, tanto en superficie como en subsuelo, y debiendo cumplir cuantas prescripciones dicten las autoridades de las que dependen dichos servicios o instalaciones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

El Contratista pondrá en práctica cuantas medidas de protección, tales como cubrición de la zanja, barandillas, señalización, balizamiento y alumbrado sean precisas para evitar la caída de personas y animales en las zanjas.

**Art. 3.17.- Entibación en zanjas y pozos**

El Contratista realizará sin esperar indicaciones u órdenes de la Dirección Facultativa, las construcciones provisionales en madera, acero o mixtas que sirvan para sostener el terreno y eviten desprendimientos y hundimientos en las excavaciones en zanja y pozos durante su ejecución, hasta la estabilización definitiva del terreno mediante las obras de revestimiento o de relleno del espacio excavado.

El Contratista será responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de entibación de sostenimientos y de su incorrecto cálculo o ejecución.

La Dirección Facultativa podrá ordenar la ejecución de entibaciones o el refuerzo de las previstas. Mientras se efectúan las operaciones de entibación no se permitirá realizar otros trabajos que requieran la permanencia o el paso de personas por el sitio donde se efectúan las entibaciones.

Las entibaciones de zanjas y pozos no serán objeto de abono independiente de la unidad de excavación e irán incluidos en el precio unitario de ésta.

Si la entibación fuera de una importancia tal y así lo decidiera la Dirección Facultativa, se aprobará por metros cuadrados de superficie de entibación ejecutada.

**Art. 3.18.- Terraplenes.**

Los terraplenes se ejecutarán, en lo posible, con productos procedentes de las excavaciones y cuando éstas sean insuficientes o inadecuados, con los obtenidos de préstamos. Su ejecución comprende las operaciones de preparación del terreno de asiento, la extensión

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

de las tierras por tongadas con la subsiguiente humectación o desecación, compactación y el refino de la explanación y taludes.

Antes de iniciarse la construcción del terraplén se realizará el desbroce del terreno, procediéndose a continuación a la escarificación del mismo, y, en su caso, de los firmes existentes, hasta la profundidad que designe la Dirección Técnica de la obra, con un máximo de quince centímetros (15 cm.). Se retirarán aquellos productos que no cumplan las condiciones adecuadas para cimiento del terraplén y se consolidará el terreno de base en las mismas condiciones que aquella.

Si una vez realizado el escarificado, el material subyacente fuese inaceptable, la Dirección Técnica podrá ordenar las excavaciones precisas para obtener una base adecuada, y siempre que el terraplén haya de construirse sobre terreno inestable o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme, adecuado a los medios de que se disponga para obtener una perfecta compactación y no superior a veinte centímetros (20 cm.). Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, realizando, si fuera preciso, las mezclas necesarias. No se extenderá ninguna tongada sin autorización de la Dirección Técnica, previa comprobación de que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, y en ningún caso cuando ésta se haya reblandecido por una humedad excesiva.

Antes de la compactación de cada tongada se conseguirá en la misma el grado de humedad adecuado, que no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la humedad máxima obtenida en el ensayo Proctor normal de compactación. A tal fin se añadirá agua cuando sea preciso, humedeciendo los materiales de forma uniforme; o si la humedad natural del

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

material es excesiva, se procederá a su desecación hasta el grado preciso, bien por oreo o por mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas. Una vez obtenida la humectación adecuada se procederá a la compactación de la tongada mediante el paso repetido de un compactador el número de veces necesario para conseguir que en cualquier parte del terraplén se obtenga una densidad igual o superior al noventa y cinco por ciento (95%) del Ensayo Proctor normal. La comprobación del cumplimiento de esta condición se encomendará a laboratorio oficialmente reconocido.

Los trabajos de ejecución de terraplenes deberán suspenderse cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos (2) grados a la sombra. Sobre las capas en ejecución se prohibirá todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación, y si esto no fuera posible, se distribuirá de tal forma que no se concentren rodadas en la superficie.

## Art. 3.19.- Rellenos localizados.

Consisten en la extensión y compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores, o de préstamos si fuera necesario, para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona que no permita la utilización del equipo utilizado en la formación de terraplenes.

## Art. 3.20.- Morteros.

Se define como mortero de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente puede contener aditivos para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director.

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecerán los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento portland.

- M 250 para fábricas de ladrillo y mampostería 250 kgs. P-350/M3.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

- M 350 para capas de asiento de piezas prefabricadas 350 kgs. P-350/M3.
- M 450 para fábricas de ladrillo especiales, enfoscados enlucidos, corrido de cornisas e impostas 450 kgs. P-350/M3.
- M 600 para enfoscados enlucidos 600 kg. P-350/M3.
- M 850 para enfoscados exteriores 850 kg. P-350/M3.

La mezcla de mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente, en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquél que ha empezado a fraguar y el que o haya sido empleado dentro de los 45 minutos que sigan a su amasadura.

## Art. 3.21.- Hormigones.

Todos los hormigones cumplirán la EHE-08, considerando como definición de resistencia característica la de esta Instrucción.

Además de las prescripciones de la EHE-08 se tendrán en cuenta las siguientes:

La instalación de transporte y puesta en obra de tal tipo que el hormigón no pierda capacidad ni homogeneidad.

No se podrá verter libremente el hormigón desde una altura superior a un metro con cincuenta centímetros (1,50 cm.) ni distribuirlo con pala a gran distancia ni rastrillarlo.

Queda prohibido el empleo de canaletas o trompas para el transporte y la puesta en obra del hormigón, sin autorización por escrito de la Dirección Técnica.

En general el vibrado del hormigón se ejecutará de acuerdo con las normas especificadas en la EHE-08.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Los paramentos deben quedar lisos, con formas perfectas y buen aspecto, sin defectos o rugosidades y sin que sea necesario aplicar a los mismos enlucidos, no podrán en ningún caso ser ejecutadas sin la previa autorización del Ingeniero Encargado.

Las operaciones precisas para dejar las superficies en buenas condiciones de aspecto, serán de cuenta del Contratista.

La irregularidad máxima que se admite en los parámetros será la siguiente:

- Parámetros vistos = seis (6) milímetros.
- Parámetros ocultos = veinticinco (25) milímetros.

En cualquier caso, en todas las obras de fábrica y muros, se tomarán probetas que serán rotas en el Laboratorio que previamente se habrá instalado en obra, a los siete (7) o veintiocho (28) días.

En las obras de hormigón armado se harán diariamente dos series de seis probetas cada una, para romper cada serie, a los siete (7) o veintiocho (28) días, tomándose como carga de rotura en cada serie la media de los resultados, descartando los dos extremos.

## Art. 3.22.- Encofrado y desencofrado.

Los moldes y encofrados serán de madera, que cumpla las condiciones exigidas en el apartado correspondiente, metálicas o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia, a juicio de Ingeniero Encargado.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, cimbras y apeos, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha de hormigón prevista no se produzcan movimientos locales de más de cinco milímetros (5) mm.).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

**Art. 3.23.- Cimbras y andamiajes.**

Estos trabajos comprenden la construcción, montaje y desmontaje de las instalaciones y estructuras que de modo auxiliar sirvan para la construcción de vigas, bóvedas y elementos de voladizos, así como los referentes a entibaciones que proporcionen las debidas garantías de estabilidad y seguridad durante la ejecución de las obras.

La disposición de las cimbras, medios auxiliares y apeos será propuesta por el Contratista entre los tipos normales en el mercado, debidamente justificada tal propuesta para que pueda ser aprobada por la Dirección Técnica de las obras.

El descimbramiento se efectuará previo al reconocimiento de la Dirección Técnica, cumpliéndose los procedimientos que éste fije según la importancia de la obra.

**Art. 3.24.- Fábrica de bloques de hormigón.**

Se define como fábrica de bloques de hormigón la constituida por bloques de hormigón ligado con mortero. En el caso de que se utilice hormigón para rellenar los muros de bloques, el tamaño máximo del árido utilizado en la confección del hormigón de relleno no será mayor de 25 mm. y la resistencia a la compresión de éste ha de ser igual a la de los bloques. Los muros fabricados con bloques huecos de hormigón se aparejan a soga, siempre que la anchura de las piezas corresponde a la del muro.

En condiciones favorables de higrometría y de temperatura, no se deben emplear los bloques antes de tres semanas a partir de su fabricación.

Los bloques se colocarán de modo que las hiladas queden perfectamente horizontales y bien aplomadas, teniendo en todos los puntos el mismo espesor. Cada bloque de una hilada cubrirá a los de la hilada inferior por lo menos en 12,5 cms. Los bloques se ajustarán

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

mientras el mortero esté todavía blando para asegurar una buena unión de bloque con mortero y evitar que se produzcan grietas.

**Art. 3-25.- Encintado de bordillos.**

Se define como encintado de bordillos la banda que delimita la superficie de la calzada, la de una acera, la de un andén, o cualquier otra superficie de uso diferente formado por bordillos prefabricados de hormigón o piedra caliza, colocados sobre un cimiento de hormigón.

En el presente proyecto se prevé la ejecución de encintados de bordillo de piedra granitica y bordillos de hormigón prefabricados

El bordillo de piedra granítica deberá cumplir las especificaciones establecidas en la norma EN 1343:2001, con los siguientes parámetros de calidad

- Tolerancia para desviación de la anchura y altura total nominal. Clase 2
- Desviación en el biselado o rebajado: Clase 2
- Desviación entre las caras de bordillo recto: Texturado
- Desviación de las irregularidades en la superficie: Textura fina
- Resistencia al hielo/deshielo: Clase 1.F1.- Resistente
- Carga de rotura. Clase 6.- 25 KN

La aceptación o rechazo de los materiales se realizará por aplicación de los criterios de la norma EN 1343 para las calidades mínimas relacionadas.

El bordillo de hormigón prefabricado deberá cumplir las condiciones que se recogen en las Normas UNA 127-025-91 y UNE 127-026-91.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Sus dimensiones serán de 50 x 25 x 15 y será el normalizado por Autoridad Portuaria de Baleares. El bordillo se colocará sobre una base y protección lateral de hormigón en masa Rc=100 kgs/cm2. de 0,030 M3. y sus piezas se unirán mediante mortero M-450.

Todas las piezas que tengan que ser cortadas para realizar vados, pasos de minusválidos, cruces, etc., se ejecutarán mediante máquina de disco, no permitiéndose bordes toscos o mal alineados.

Las especificaciones de corte, rebaje, ingletes, etc., estarán incluidas dentro de precio del metro lineal de bordillo.

**Art. 3-26.- Aceras de baldosa tipo "Panot".**

Son los solados constituidos por baldosas de cemento sobre una base de hormigón en masa.

Las aceras serán de baldosa hidráulica de 20 x 20 x 3,2 cms. del tipo normalizado por Autoridad Portuaria de Baleares, asentados sobre solera de hormigón de 10 cms. de espesor y Rc=100 kg/cm2. Deberán cumplir la normativa UNE 127-001-90. Sobre la base de hormigón se extenderá una capa del mortero especificado en Planos, con un espesor inferior a 5 cms. y solo el necesario para compensar las irregularidades de la superficie de la base de hormigón.

El solado se hará por soldadores de oficio. Sobre la capa de asiento de mortero se colocarán a mano las baldosas, golpeándolas para reducir al máximo las juntas y para hincarlas en el mortero hasta conseguir la rasante prevista en los planos para la cara de huella.

Asentadas las baldosas, se marcarán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasadas. Se corregirá la posición de las que queden fuera de las tolerancias

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

establecidas o presenten cejillas, extrayendo la baldosa y rectificando el espesor de la capa de asiento de mortero si fuera preciso.

Las baldosas que hayan de ir colocadas en los remates del solado deberán cortarse con cuidado para que las juntas resulten de espesor mínimo.

Las juntas no excederán de 2 mm.

Una vez asentadas y enrasadas las baldosas, se procederá a regarlas y a continuación se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Antes del endurecimiento de la lechada se eliminará la pasta sobrante.

La lechada de cemento se compondrá de seiscientos kgs. de cemento por metro cúbico y arena.

El pavimento terminado no deberá presentar irregularidades superiores a 5 mm. medidas con regla de 3 metros.

El Contratista deberá ejecutar los cambios de rasante que le indique la Dirección Técnica para entradas de garaje, pasos de peatones, etc. al mismo precio unitario.

El precio unitario de reposición de acera lleva incluido el coste de la operación de nueva colocación de marcos y tapas cuyas dimensiones sean menores o iguales a 60 cms.

## Art. 3.27.- Adoquines de hormigón.

Los adoquines serán de hormigón compacto, carecerán de grietas. Pueden ser de aristas vivas o biseladas. Los adoquines se elaboran por regla general de una capa. Si se elaboran de dos capas, han de estar unidos inseparables hormigón inferior y hormigón sobrepuesto. Referente a la colocación, será a juicio de la Dirección Técnica la que decida la junta que se deberá dejar, así como el rellenado de esta junta o "salado".

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Todos los adoquines de hormigón deberán cumplir la normativa DIN 18501 y más recientemente el Borrador de la norma Europea sobre adoquines de hormigón de 5 de Marzo de 1993.

## Art. 3.28.- Riegos de adherencia

Se define como la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión de otra capa bituminosa.

Su ejecución incluye:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

El ligante a emplear será una emulsión asfáltica de los tipos EARO, ECRO, EARI, ECRI. Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego se considere en condiciones aceptables, se limpiará la superficie que haya de recibirlo, de polvo, suciedad, barro seco, etc., o todo elemento que pueda ser perjudicial utilizando barredoras mecánicas o máquinas sopladoras.

En los lugares inaccesibles a los equipos necesarios se utilizarán escobas de mano.

## Art. 3.29.- Riegos de imprimación.

Se define como la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre éste de una capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

El árido a emplear en riegos de imprimación será arena natural, arena procedente de machaqueo o mezcla de ambos materiales, exento de polvo, suciedad, arcilla y otras materias extrañas.

La totalidad del material deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

El empleo del árido quedará condicionado a la necesidad de que pase el tráfico por la capa recién tratada, o a que, 24 h. después de extendido el ligante se observe que ha quedado una parte sin absorber.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprima sea capaz de absorber en un período de 24 horas.

Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego se considere en condiciones aceptables, se limpiará la superficie de polvo, suciedad, barro seco, etc., utilizando para ello barredoras mecánicas o máquinas sopladoras.

Antes de que se realice la extensión del ligante bituminoso la superficie de la capa a tratar deberá regarse ligeramente con agua, empleando la dotación que humedezca la superficie suficientemente, sin saturarla, para facilitar la penetración posterior del ligante.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios, tales como bordillos, vallas, árboles, etc., puedan sufrir este efecto. La distribución del árido por medios mecánicos, se efectuará de manera que se evite el contacto de las ruedas con el ligante sin cubrir.

Cuando sea necesario que circule el tráfico sobre la capa imprimada y para ello se haya efectuado la extensión del árido de cobertura, deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico por lo menos durante cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión del árido y preferentemente durante las veinticuatro horas (24 h) que sigan a la aplicación del ligante.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

La velocidad máxima de los vehículos deberá reducirse a treinta kilómetros por hora (30 km/h).

**Art. 3.30.- Saneamiento blandones y reposición del firme.**

Se procederá profundizando la excavación hasta sanear el terreno. La reposición se efectuará en capas de revuelto de cantera compactado o macadám tipo M-1 a juicio de la Dirección Técnica. A continuación se terminará el firme aplicando las sucesivas capas que se indique en Proyecto.

**Art. 3.31.- Aglomerado asfáltico en caliente.**

El aglomerado asfáltico en caliente cumplirá, en general, las prescripciones generales fijadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG-3, con las condiciones particulares que a continuación se determinan:

1.- El ligante bituminoso a emplear será betún B 40/50 o B 60/70.

2.- Por lo general se empleará el tipo S-12 sin perjuicio de lo indicado anteriormente, y atendiendo a los tipos usuales de fabricación de aglomerado en Mallorca, la Dirección de Obra podrá elegir los tipos de aglomerado técnicamente más convenientes, o en su caso, modificar su composición, no pudiendo exigir por tal concepto el Contratista adjudicatario de las obras ningún incremento del precio unitario establecido en el proyecto.

**Art. 3.32.- Pavimento tipo stonetile o similar.**

3.- Pavimento de stontile o similar: Se ejecutará sobre solera de hormigón de nueva construcción, recibido con mortero de cemento Pórtland m-40 y rejuntado con lechada en seco de material que incorpore colorante idéntico al de la baldosa, finalmente se realizará una limpieza completa del pavimento

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

Durante su ejecución, las zonas pavimentadas estarán protegidas al tráfico rodado durante 7 dias.

Las dimensiones serán 50x30x5.2 o 60x40x5.2 y sus características tecnológicas deben cumplir lo estipulado en la norma UNE – EN -1339-2004 Baldosas de hormigón.

El pavimento deberá cumplir los requisitos de las normas mencionadas relativos a un material caracterizado como sigue:

a. Por sus características dimensionales: Tipo R
b. Diferencia máxima entre la medida de las dos diagonales. Tipo L
c. Planeidad, concavidad y convexidad de la cara vista: Según Tabla 3
d. Resistencia a flexión: Tipo U
e. Carga de rotura mínima: 24 KN.
f. Resistencia al desgaste por abrasión: Clase 4, Marcado I
g. El resto de parámetros a cumplir por la baldosa, desgaste, absorción, resistencia al deslizamiento etc. son los definidos en la norma UNE-EN-1339-2004 valorados a criterio de la Dirección de obra en aplicación de la norma.

## CAPITULO IV: MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

### Art. 4.1.- Demoliciones.

Se medirán y abonarán por la dimensión especificada en el Cuadro de Precios unitario, metro lineal (ml), metro cuadrado (m2), metro cúbico (m3), de material realmente demolido.

Los precios incluyen, la carga sobre el camión y el transporte a vertedero o lugar de empleo, con apilado previo, así como la manipulación y empleo de materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su ejecución.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Solo serán de abono las demoliciones de fábrica antiguas pero no se abonarán rompimientos de tuberías, sea cualquier su clase y tamaño.

El Contratista tiene la obligación de depositar a disposición de la Administración, y en el sitio que ésta le destine, los materiales procedentes de derribo que considere de posible utilización o de algún valor.

**Art. 4.2.- Reposiciones.**

Se medirán y abonarán por la dimensión específica en el Cuadro de Precios Unitarios, metro lineal (ml), metro cuadrado (m2), tonelada (t), de la unidad o fracción realmente ejecutada.

Los precios incluyen todas las operaciones, materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su ejecución y perfecto acabado.

**Art. 4.3.- Desmontes.**

Se medirán por su volumen, medido por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciarse los trabajos y los perfiles finales al precio de metro cúbico que figura en el cuadro número 1, cualquiera que sea la cota de desmonte que se efectúe y la naturaleza y grado de humedad del terreno y el destino que se dé a los productos.

En dicho precio se hallan comprendidas las operaciones siguientes: Señalización y cierre de la zona a ocupar, despeje y desbroce del terreno, excavación, carga y transporte del acopio para terraplén, y/o vertedero, canon de vertido, refino de taludes etc., así como las entibaciones y agotamientos necesarios y demás gastos para dejar esta unidad de obra totalmente terminada en conformidad con las especificaciones de este Pliego.

No serán abonables los desprendimientos o aumentos de volumen sobre las secciones previamente fijadas por la Dirección de Obra, reponiéndose con relleno si es necesario, para que se conserve la geometría prevista en los planos sin abono de estas operaciones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

**Art. 4.4.- Excavaciones a cielo abierto.**

Se abonarán por su volumen, medido por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciarse la excavación, y los perfiles finales, al precio del metro cúbico que figura en el Cuadro de Precios Unitarios, cualquiera que sea la profundidad a que se efectúe, la naturaleza y grados de humedad del terreno y el destino que se dé a sus productos.

En dicho precio se hallan comprendidas las operaciones siguientes: Señalización y cierre de la zona a ocupar, despeje y desbroce del terreno, excavación, elevación, carga, transporte a vertedero, depósito, canon de vertido o indemnización de terrenos, así como todas las entibaciones y agotamientos necesarios y los demás gastos precisos para dejar esta unidad de obra totalmente terminada, en conformidad con las especificaciones del presente Pliego.

No serán abonables los desprendimientos de volumen sobre las secciones previamente fijadas por el la Dirección Facultativa.

El Contratista tiene la obligación de depositar a disposición de la Administración, y en el lugar que ésta designe los materiales que, procedentes de derribo, considere de posible utilización o de algún valor.

**Art. 4.5.- Excavaciones en zanja en general.**

Se abonará al precio correspondiente del Cuadro de precios Unitarios, y su medición se efectuará de igual forma que la descrita en el artículo anterior.

Aunque su finalidad principal no es descubrir instalaciones, si se apreciase alguna, se considerará incluido en el precio, el apeo o colgado de las mismas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

**Art. 4.6.- Relleno de tierras y terraplenes.**

Se abonará por su volumen medido después de compactado, a los precios por metro cúbico que fija el cuadro de precios n · 1.

En estos precios están incluidas las operaciones necesarias para ejecutar el metro cúbico de relleno o terraplén, incluso su extensión en capas, cuyo espesor definirá la Dirección Técnica, a la vista del equipo de compactación propuesto y como orientación será del orden de los veinte centímetros (20 cm.) y su compactación total conforme se detalla en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Se considera incluido, el escarificado, refinado y retirada de productos desechables de la superficie subyacente.

**Art. 4.7.- Definiciones relativas a las obras de fábrica y modo de abonar las mismas.**

Se entiende por metro cúbico de fábrica de cualquier clase, el metro cúbico de obra ejecutada y completamente terminada, con arreglo a los planos y a las prescripciones del presente Pliego. Los precios a aplicar son los contenidos en el Cuadro de Precios Unitarios, que se refieren al metro cúbico definido de esta manera, y en ellos está comprendido en valor de todas las operaciones y materiales cualquiera que sea su procedencia, y de los gastos de toda clase necesarios para dejar terminado un metro cúbico con arreglo a todas las prescripciones a que quede obligado el Contratista.

En todos los casos en que sea potestativo de la Administración o de sus representantes exigir que los materiales y la ejecución de las obras reúnan o no determinadas condiciones, deberá entenderse que son invariables los precios correspondientes a las unidades de las mismas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

En todas las fábricas están incluidas en sus precios los andamios y demás gastos necesarios sin perjuicio del criterio seguido de los presupuestos parciales de las obras.

**Art. 4.8.- Advertencia acerca del abono de las obras de fábrica.**

Únicamente se abonará el volumen de obra de fábrica realmente ejecutada con arreglo a las condiciones y con sujeción a los perfiles de replanteo y plano de los mismos que figuran en el Proyecto u órdenes escritas de la Dirección Técnica, por lo tanto en ningún caso serán de abono los excesos de obra de fábrica ejecutada por el Contratista por su cuenta sin tener autorización escrita de la Dirección de obra.

**Art. 4.9.- Modo de abonar las obras de hormigón armado.**

El abono de las obras de hormigón armado se efectuará pagando independientemente las armaduras y el hormigón que las envuelva. No obstante, se podrá definir otras unidades tales como M2. de losa, metro de viga, etc. en cuyo caso el hormigón armado se medirá y abonará de acuerdo con dichas unidades.

Las armaduras se abonarán por su peso a los precios que para el kilogramo de acero dulce, se consignan en el Cuadro de Precios Unitarios de presupuesto, quedando incluido en estos precios los costes de adquisición de material, de su transporte a pie de obra, del corte reservado y pérdidas que su preparación entraña, y de todas cuantas operaciones sean necesarias a la finalidad de su destino. Las longitudes de las armaduras se medirán según planos.

El hormigón para armar se abonará a los precios a que esta clase de obra corresponden en el expresado Cuadro y en la misma forma y condiciones prescritas para el abono de los demás hormigones y obras de fábrica, estando incluido en dichos precios las cimbras y andamios necesarios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

**Art. 4.10.- Medios auxiliares.**

Se entenderá que todos los medios auxiliares están englobados en los precios de las unidades de obra correspondientes, así como el consumo de energía eléctrica, etc.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad personal del operario son de la única exclusiva responsabilidad del Contratista.

**Art. 4.11.- Trabajos en agua y agotamiento.**

El Contratista no podrá alegar ningún perjuicio ni aumento de ninguna clase por ejecución de obras y excavaciones en terreno mojado, o bajo nivel freático.

Todos los agotamientos que haya que ejecutar durante el período de ejecución y el plazo de garantía, bien sean realizados a brazo o bien solo por medio de aparatos mecánicos, serán de cuenta del Contratista como reiteradamente se ha estipulado en anteriores artículos.

**Art. 4.12.- Reposición de servicios y demás obras accesorias.**

El Contratista estará obligado a ejecutar toda la reposición de servicios y demás obras accesorias como injertos de acometida, absorbederos, etc.. siéndole únicamente de abono y a los precios que para dichas unidades de obra figuran en el Cuadro de Precios Unitarios, las que, a juicio de la Dirección Facultativa sean consecuencia obligada de la ejecución de las obras del proyecto contratado.

Todas las restantes operaciones de rotura o averías de reparaciones de los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá asimismo que realizar el Contratista, pero por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## Art. 4.13.- Indemnizaciones por daños y perjuicios que se originen con motivo de la ejecución de las obras.

El Contratista deberá adoptar en cada momento todas las medidas que estime necesarias para la debida seguridad de las obras, solicitando la aprobación de la Dirección Técnica Encargado, en el caso de no estar previstas en el proyecto. En consecuencia, cuando por motivo de la ejecución de los trabajos o durante el plazo de garantía, a pesar de las precauciones adoptadas en la construcción se originasen averías o perjuicios

En instalaciones, construcciones o edificios, propiedad de particulares, de alumbrado, de suministro de agua, edificios públicos o privados, etc., el Contratista abonará el importe de los mismos.

## Art. 4.14.- Medición de la obra ejecutada.

La Dirección Técnica realizará mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

El Contratista o su delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y tomas de datos. A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones dAutoridad Portuaria de Baleares sobre el particular.

Con carácter general, todas las unidades de obra se medirán por su volumen, superficie, longitud o peso expresados en unidades del sistema métrico, o por el número de unidades

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

iguales, de acuerdo a como figuran especificadas en los Cuadros de Precios y en la definición de Precios Nuevos aprobados en el curso de las obras, si los hubiere.

**Art. 4.15.- Modo de abonar las obras defectuosas pero admisibles.**

Si alguna obra no se hallara ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuese sin embargo admisible a juicio de la Administración, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse con la rebaja que la Administración apruebe, salvo en caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

**Art. 4.16.- Modo de abonar las obras concluidas.**

Las obras concluidas con sujeción a las condiciones del contrato, se abonarán con arreglo a los precios del Cuadro de Precios Unitarios.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna de la insuficiencia de los precios de los cuadros, o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

Condición necesaria para obtener el abono de las obras ejecutadas, será la presentación completa de los planos As Built aprobados y visados, así como si procede la presentación de la legalización de las instalaciones ejecutadas/modificadas según OCA.

**Art. 4.17.- Certificaciones.**

Los trabajos u obras ejecutadas le serán abonadas al Contratista por certificaciones a buena cuenta, aplicando a las unidades realizadas con arreglo a condiciones los precios correspondientes del Cuadro de Precios Unitarios deduciendo la baja de subasta.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

El pago se efectuará por certificaciones mensuales en los términos expuestos y emitidas, previa audiencia al contratista, por la Dirección de las obras. Previamente a la tramitación de las certificaciones, el contratista presentará a la Dirección de Obra los siguientes documentos:

- Seguimiento de las obras, comparativo entre avance de los trabajos y previsiones de la programación. Justificación, en su caso, de las demoras y propuestas de medidas correctoras.
- Reportaje fotográfico de los trabajos realizados durante el mes.
- Relación de ensayos realizados

**Art. 4.18.- Modo de abonar las partidas alzadas.**

Se considerarán, a los efectos de su abono:

a) Como partidas alzadas a justificar, únicamente percibirá el contratista la parte que proceda con arreglo a las unidades de obra ejecutada, valoradas según los precios del Cuadro de Precios Unitarios, Presupuesto y demás condiciones de este Pliego afectadas por la baja de subasta.

b) Como partidas alzadas de abono integro, aquellas que se refieran a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del Proyecto y no sean susceptibles de medición.

**Art. 4.19.- Gastos de carácter social.**

Los gastos que originen las atenciones y obligaciones de carácter social, cualquiera que ellos sean, quedan incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios que para las distintas unidades se consignan en el Cuadro de Precios unitarios del presupuesto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

El Contratista por consiguiente, no tendrá derecho alguno a reclamar su abono en otra forma.

**Art. 4.20.- Seguro de Responsabilidad Civil.**

El Contratista antes de iniciar la ejecución de las obras, deberá contratar a cargo seguro contra todo caño, pérdida o lesión que pueda producirse a cualesquiera bienes o cualquier persona (por la ejecución o) a causa de la ejecución de las obras o en el cumplimiento del contrato.

**Art. 4.21.- Obras e instalaciones en vías y espacios públicos.**

Los gastos o dificultades que originen las atenciones y obligaciones, derivadas de realizar las obras e instalaciones en vías y espacios públicos, motivadas por el tráfico de personas o vehículos, no podrán ser motivo de exigencia alguna por parte del Contratista, ya que tales gastos quedan incluidos en todos y cada uno de los precios que para las distintas unidades se consignan en el Cuadro de Precios Unitarios del Presupuesto.

**Art. 4.22.- Gestión de residuos.**

Los gastos y costes correspondientes con la gestión de residuos y correspondientes retiradas por parte de gestores autorizados, se abonaran solo y cuando sean justiciados con facturas/albaranes del gestor autorizados, coherentes y previstas en el correspondiente estudio de gestión de residuos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# CAPITULO V: DISPOSICIONES GENERALES

## Art. 5.1.- Orden de ejecución de los trabajos.

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajos en el plazo de un mes desde la notificación de la autorización para iniciar las obras, a fecha del Acta de Replanteo.

Dicho programa de trabajo podrá ser impugnado en los 30 días hábiles siguientes por la Dirección Facultativa de la Obra, imponiendo la introducción de modificaciones y el cumplimiento de determinadas prescripciones, todo ello, sin contravenir las cláusulas del contrato.

Este plan, una vez aprobado por la Administración, será obligatorio su cumplimiento.

Asimismo, el Contratista contrae la obligación de ejecutar las obras en aquellos trozos que designe la Dirección Técnica, aún cuando esto suponga una alteración del programa general de realización de los trabajos.

Esta decisión de la Dirección Facultativa, podrá hacerse con cualquier motivo que la Administración estime suficiente, y, de un modo especial, el que no se produzca paralización de las obras o disminución importante en un ritmo de ejecución, cuando la realización del programa general exija determinados acondicionamientos de frentes de trabajo o la modificación previa de algunos servicios públicos o la autorización de entidades o particulares y en cambio sea posible proceder a la ejecución inmediata de los trozos aislados mencionados.

## Art. 5.2.- Planos de instalaciones afectadas.

Como durante la ejecución de este tipo de obras es corriente que se encuentren servicios o instalaciones cuya existencia en el sub-suelo no se conocía de antemano, es conveniente

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

que quede constancia de las mismas. Por ello, se obliga al Contratista a presentar al finalizar cada tramo de obra, planos en los que se detallen todas las instalaciones y servicios contratados, tanto en uso como sin utilización y conocidos o no previamente, con la situación primitiva y aquella en que queden después de la modificación, si ha habido necesidad de ello, indicando todas las características posibles, sin olvidar la Entidad propietaria de la instalación.

**Art. 5.3.- Cubicación y valoración de las obras.**

A la terminación de cada una de las partes de obra, se hará su cubicación y valoración en el plazo de dos meses, y se exigirá que en ellas y en los planos correspondientes firme el Contratista su conformidad, sin perjuicio de las modificaciones a que pueda dar lugar la medición de la liquidación general.

**Art. 5.4.- Inspección y vigilancia de las obras.**

Por la contrata se darán toda clase de facilidades al personal de la Administración encargado de la inspección de las obras, y al que por delegación lo represente para que realice su misión de la manera más eficaz posible, mediante la toma de datos, mediciones, comprobaciones y ensayos que juzgue conveniente, tanto respecto a los materiales como a las obras o a la marcha de los trabajos.

Para ello se establecerá la vigilancia que estime necesaria, siendo de cuenta del Contratista los gastos que con éste motivo se originen.

**Art. 5.5.- Policía en la zona de obras.**

Se procurará por todos los medios, reducir todo lo posible las perturbaciones en el tránsito rodado, a los peatones y a los servicios ó instalaciones existentes, y se cuidará el Contratista de que la obra presente en todo momento un aspecto exterior limpio y decoroso y exento

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

de todo peligro para el público. Al finalizar la obra hará desaparecer las instalaciones provisionales, y dejará libre de escombros y materiales sobrantes la zona de trabajo y sus alrededores que deberán quedar totalmente limpios y en las condiciones que se encontraban antes del comienzo de las obras.

A los efectos de lo prescrito en los párrafos anteriores, el Contratista establecerá el personal de vigilancia competente, y en la cantidad necesaria, para que impida toda posible negligencia o imprudencia que pueda entorpecer el tráfico o dar lugar a cualquier accidente, siendo responsable el Contratista de los que, por incumplimiento de esta previsión pudieran producirse.

Es obligación del Contratista que las obras estén perfectamente señalizadas con discos, letreros anunciadores, balizamiento diurno y nocturno y protegidas con vallas adecuadas, para la seguridad de peatones y vehículos. En consecuencia el Contratista será el responsable de cualquier accidente o daño que se produzca, motivado por deficiencia o falta de señalización, balizamiento o protección en las obras.

**Art. 5.6.- Obligaciones generales del Contratista.**

El Contratista queda obligado a cumplir el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, y cuantas disposiciones vigentes o que en lo sucesivo lo sean afecten a obligaciones económicas y fiscales de todo orden, tenga relación con el contrato y accidentes de trabajo, seguro obrero y demás atenciones de carácter social y con la protección a la Industria Nacional.

Observará además, cuantas indicaciones le sean dictadas por el personal facultativo de la Administración encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros, sin que por ello se le considere relevado de la responsabilidad que, como patrono, puede contraer, y, en general

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

acatará todas las disposiciones que dicte dicho personal, con objeto de asegurar la buena marcha de los trabajos.

# 4. TOMO II: ALUMBRADO PÚBLICO

**Art. 1.1.- Obras que comprende este Proyecto.**

La descripción de las obras viene especificada en la MEMORIA, documento que se integra totalmente en este Pliego, formando parte del mismo a todos los efectos.

Las condiciones aquí establecidas se exigen para proporcionar las garantías suficientes de un funcionamiento de todos los elementos integrantes, asignando asimismo, las normas de seguridad y duración admitiendo el uso considerado normal en este tipo de instalaciones. **EN LA OBRA CIVIL PREVALECERÁ LO ESPECIFICADO EN EL PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES DE VIAS Y OBRAS.**

Comprende además el conjunto de pruebas que se juzguen necesarias para la comprobación de las instalaciones en su aspecto fotométrico, eléctrico, mecánico, químico, para asegurar la puesta a punto del sistema de alumbrado.

También se indican en el presente pliego, los ensayos que podrán ser solicitados por la Dirección Facultativa de la obra, así como la forma y entidad que deba efectuar éstos.

Todos los materiales deberán estar acompañados en caso de que la Dirección Facultativa así lo considere conveniente o exija, de los correspondientes certificados, firmados por el fabricante, suministrador o contratista, o laboratorio oficial independiente según se exija, de los mismos, y en los cuales se indicará la marca y modelo del fabricante, las características técnicas, así como las dimensiones geométricas, pruebas a las que han sido sometidos y si se consideran como representativos de los mismos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Se presentarán asimismo los certificados extendidos por Laboratorios oficiales si los tuvieran y los de Normalización que sean exigibles oficialmente.

Todas las pruebas que deban realizarse de los materiales a juicio de la Dirección Facultativa, las realizará el Laboratorio indicado por la Administración, la cual redactará los correspondientes informes técnicos de los mismos. Estos informes deberán ser concluyentes y rotundos, no pudiendo quedar los mismos para juicio o interpretación.

Los gastos de toda índole originados por la realización de cualquiera de estos ensayos serán a cargo del contratista.

**Art. 1.2.- Clasificación del Contratista.**

El Contratista adjudicatario de las obras de alumbrado deberá estar clasificado según lo establecido en la memoria del proyecto.

**Art. 1.3.- Normas y Pliegos de aplicación.**

De no indicarse lo contrario, las Normas, Instrucciones, Ordenanzas, Recomendaciones y Pliegos que se relacionan seguidamente son de aplicación en las presentes obras. En los artículos siguientes se hace referencia a las mismas, a veces, que pueden figurar en el texto con las abreviaturas que para cada uno de ellos se indican a continuación:

1.- Recomendaciones de Obras Marítimas (ROM). Normativa española en proyectos portuarios.
2.- Guía de Buenas Prácticas para la Ejecución de Obras Marítimas.
3.- Ley 21/2013, de 9 de diciembre. Ley de Evaluación Ambiental.
4.- PRC Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-98.
5.- EHE Instrucción del Hormigón Estructuras.
6.- PG-4 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

7.- Instrucciones 6.1 y 6.2-IC sobre secciones de firme

8.- Ordenanza de instalación de conducciones de servicios en la vía y espacios públicos en suelo urbano.

9.- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del MOPTMA.

10.- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

11.- Normas U.N.E. y UNI E.X.

12.- Normas A.S.T.M.

13.- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto) e instrucciones complementarias.

14.- OM de 12 de Junio de 1989 sobre certificado de conformidad.

15.- Real Decreto 1725/1984, de 18 de julio, por el que se modifican el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía y el modelo de póliza de abono para el suministro de energía eléctrica y las condiciones de carácter general de la misma.

16.- Normas UNE.

17.- Recomendaciones sobre Alumbrado de Vías Públicas CIE, Publicación nº 12.

18.- Normas de las compañías suministradoras de fluido eléctrico.

19.- Real Decreto 2642/1985 de 18 de Diciembre (Especificaciones Técnicas de báculos y columnas).

20.- OM de 16 de Mayo de 1989 por el que se modifica el RD 2642.

21.- RD 401/1989 de 14 de Abril por el que se modifica el RD 2642/1985.

22.- Ordenanza General de Seguridad y Salud en el trabajo.

23.- Normes Subsidiaries de Planejament del Municipi del Excelentísimo Ayuntamiento de Alcudia.

24.- Condiciones particulares y económicas que se establezcan para la contratación de cada obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

25.- UNE -ISO 12944 en procedimiento de pintura.

26.- RD 1890/2008 Reglamento de eficiencia energética sobre instalaciones de alumbrado exterior.

27.- Ley 3/2005 de protección del medio nocturno en las islas baleares.

El Contratista está obligado a cumplir cuantas leyes, disposiciones, estatutos, etc. rijan las relaciones laborales, en vigor, o que en lo sucesivo se dicten

## Art. 1.4.- Permisos y Licencias

El contratista deberá obtener a sus costa todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, corriendo a su cargo la confección de todos los documentos y trámites necesarios para la legalización de cada instalación, ante la Conselleria de Industria de la C.A.I.B, debiendo gestionar con el Servicio que corresponda o en su caso de Alumbrado, las instancias de solicitud de aprobación y puesta en marcha necesarias. Igualmente el Contratista contratará la póliza de abono con la Compañía Eléctrica, siendo a su cargo todos los gastos que de ello se deriven. Las instalaciones no se considerarán concluidas hasta que dichos trámites estén totalmente cumplimentados.

## Art. 1.5.- Recepción Provisional

Terminadas las obras e instalaciones y como requisito previo a la recepción provisional de las mismas, se procederá a la presentación en Autoridad Portuaria de Baleares de certificación suscrita por el Director de Obras, que podrá solicitar la colaboración de un laboratorio oficial, y visado por el Colegio Oficial correspondiente, de los resultados obtenidos, entre otras, con las siguientes pruebas:

1. Caídas de tensión.

2. Equilibrio de cargas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

3. Medición de aislamiento.
4. Medición de tierras.
5. Medición factor potencia.
6. Mediciones luminotécnicas.
7. Comprobación de la separación entre puntos de luz.
8. Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
9. Comprobación de las conexiones.
10. Verticalidad de los soportes.
11. Nivelación de puntos de luz.
12. Comprobación protección contactos directos e indirectos.
13. Comprobación disparo de Diferenciales.
14. Estado funcionamiento del regulador de flujo.
15. Funcionamiento del sistema de comunicaciones.
16. Puesta a tierra.

En los casos especiales, se ejecutarán las mediciones de luminarias y deslumbramientos. Todo ello sin perjuicio de cuantos ensayos, comprobaciones fotométricas y pruebas de toda índole se considere necesario sean realizadas por los Laboratorios y Servicios Técnicos de APB.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Las pruebas señaladas anteriormente, deberán ser realizarán en presencia de Técnicos de Autoridad Portuaria de Baleares, que confrontarán las mismas, comprobando su ejecución y resultados.

Estas pruebas habrán de dar unos resultados no inferiores a los del Proyecto y a los preceptuados en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias del mismo.

Si el resultado de las pruebas no fuese satisfactorio, el solicitante habrá de ejecutar las operaciones necesarias, para que las instalaciones se hallen en perfectas condiciones, y cuyas obras deberán quedar terminadas en el plazo fijado por Autoridad Portuaria de Baleares.

Subsanadas todas las deficiencias, se girará visita de inspección a las instalaciones eléctricas de Alumbrado Público, por parte de la Dirección Facultativa, a quienes acompañarán representantes del Contratista, que suscribirán su conformidad en una copia del Acta de Recepción Provisional de las Instalaciones, remitiéndose dicho ejemplar a la Administración.

Se deberá presentar informe favorable emitido por Organismo de control independiente y acreditado por la Conselleria de Industria que contemple los puntos de análisis establecidos al inicio del artículo.

Se deberá facilitar, así mismo, la información necesaria para poder cumplimentar las siguientes tablas:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

| IDENTIFICACIÓN DEL SUMIISTRO Y CONTRATACIÓN | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nº DE CONTRATO | Nº ACTIVA | Nº REACTIVA | Nº MULTIFUNCION | COMPAÑÍA SUMINISTRADORA |
| | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TARIFA | | T. ALZADO | | OBSERVACIONES: |
| DISCRIMINACIÓN HORARIA | | ALQUILER | | |
| | | PROPIEDAD | | |

| CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CUADRO | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ACOMETIDA** | SECCIÓN | | MATERIAL | | CUADRO | | **T.T** | |
| **REDUCCIÓN DE FLUJO** | MARCA | | POT. (kVAs) | | Nº SALIDAS | | SECCIÓN (mm) | |
| | MODELO | | REGULADOR / BY PASS | | I Fusibles CIA | | TIPO | ☐ Aislado |
| | PIAS | | | | ICPM | | | ☐ Desnudo |
| | **TENSIONES (V)** | R-N | S-N | T-N | ENVOLVENTE CUADRO | | MEDICIÓN (Ω) | |
| | ARRANCADA / ESTABILIZADA | | | | ENVOLVENTE CÍA. | | FACTOR DE POTENCIA | |
| | AHORRO | | | | CERRADURA | | ESQ. ARELSA | |
| **PROTECCIONES** | **GENERAL** | SALIDA 1 | SALIDA 2 | SALIDA 3 | SALIDA 4 | SALIDA 5 | SALIDA 6 | |
| IAM / PIA (A) | | | | | | | | |
| DIFERENCIAL (A) Sensibilidad (mA) | | | | | | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| MEDICIONES DE PARÁMETROS ELÉCTRICOS DEL CUADRO | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TENSIONES (V) Fase-Neutro** | NR | NS | NT | **TENSIONES (V) Fase-Fase** | | RS | RT | ST |
| | | | | | | | | |
| **INTENSIDADES** | **GENERAL** | SALIDA 1 | SALIDA 2 | SALIDA 3 | SALIDA 4 | SALIDA 5 | SALIDA 6 | |
| R (A) | | | | | | | | |
| S (A) | | | | | | | | |
| T (A) | | | | | | | | |
| N (A) | | | | | | | | |
| **AISLAMIENTOS** | **GENERAL** | SALIDA 1 | SALIDA 2 | SALIDA 3 | SALIDA 4 | SALIDA 5 | SALIDA 6 | |
| R (MΩ) | | | | | | | | |
| S (MΩ) | | | | | | | | |
| T (MΩ) | | | | | | | | |
| N (MΩ) | | | | | | | | |
| **FUGAS** | **GENERAL** | SALIDA 1 | SALIDA 2 | SALIDA 3 | SALIDA 4 | SALIDA 5 | SALIDA 6 | USOS VAR. |
| (R, S, T, N) mA. | | | | | | | | |
| **DISPARO DIFERENCIAL** | **GENERAL** | SALIDA 1 | SALIDA 2 | SALIDA 3 | SALIDA 4 | SALIDA 5 | SALIDA 6 | USOS VAR. |
| td (ms) | | | | | | | | |

| SISTEMA DE ENCENDIDO | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO | | NºURBILUX | | ENCENDIDO | APAGADO | CORRECCIÓN HORARIA | | HORARIO REDUCIDO | HORARIO ESPECIAL |
| MARCA | | PERIFERICO | | | | ORTO | OCASO | | |
| MODELO | | EN HORA | | | | | | | |

| COMUNICACION SISTEMA URBILUX | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ESTADO DE LA OCMUNICACIÓN | | REPETIDOR | | OBSERVACIONES: |
| DADO DE ALTA EN EL SISTEMA | | MÓDEM | | |

| ESTADO DEL CUADRO | | | |
|---|---|---|---|
| | **CORRECTO** | **INCORRECTO** | **OBSERVACIONES** |
| **ARMARIO** | | | |
| **LIMPIEZA** | | | |
| **SIST. DE CIERRE** | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ESTANQUEIDAD** | | | |
| **PUESTA A TIERRA** | | | |

| **ESTADO DE LAS LINEAS** | | | |
|---|---|---|---|
| | **CORRECTO** | **INCORRECTO** | **OBSERVACIONES** |
| **OXIDACIÓN SOPORTES** | | | |
| **GOLPES** | | | |
| **PINTURA SOPORTE** | | | |
| **ENVOLVENTE** | | | |
| **VERTICALIDAD** | | | |
| **TAPA REGISTRO** | | | |
| **SUJECIÓN Y ANCLAJES** | | | |
| **ARQUETAS** | | | |
| **TOMA DE TIERRA** | | | |
| **PIQUETAS** | | | |
| **EXTERIOR LUMINARIA** | | | |
| **LIMPIEZA LUMINARIA** | | | |
| **EQUIPO AUXILIAR** | | | |
| **CAJA PORTAFUSIBLES** | | | |
| **MONTANTE** | | | |

| **COMUNICACIONES** | | | |
|---|---|---|---|
| | **CORRECTO** | **INCORRECTO** | **OBSERVACIONES** |
| **MODEM-EMISORA** | | | |
| **ANTENA** | | | |
| **URBILUX** | | | |
| **CABLEADO** | | | |
| **COMUNICACIÓN** | | | |

## Art. 1.7.- Condiciones Específicas de ejecución de las instalaciones de Alumbrado

**Canalización con protección de tubo de 4,5 ATM tipo Aiscan o similar diámetro 75 mm**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

**Todos los cables de alimentación de la instalación de alumbrado irán colocados en tubulares, en zanjas de las siguientes características:**

- Profundidad: 60 cm
- Anchura: 40 cm
- Las paredes serán verticales
- El fondo deberá quedar limpio de piedras con aristas y de todo material que pudiera afectar el tubo de PVC 4 ATM, AISCAN o similar de 4,5 kN, corrugado de dos capas la exterior corrugada y la interior lisa, debidamente marcado según UNE en su lateral, durante su tendido. En el fondo de la zanja se colocará arena para el tendido del cable de cobre desnudo y los tubos de diámetro mínimo de 75 mm.

Excavación en zanja en tierras compactas. Medición sobre perfil 0,24 $m^3$.

Protección de hormigón HCP-3 al menos cubriendo el tubo 10 cm Medición 0,12 $m^3$

Relleno de zanja por tongadas de 20 cm con tierra exenta de áridos mayores de 8 cm y apisonada al 90% del próctor modificado. Medición sobre perfil 0,12 $m^3$.

Productos sobrantes no aprovechados a trasportar al punto que indique la Inspección Facultativa. Medición 0, 13 $m^3$.

Protección de tierra cribada al menos cubriendo el tubo 10 cm Medición 0,11 $m^3$.

Sobre esta capa se colocará una malla de aviso de material plástico

**Canalización con tubos de tipo Aiscan 4,5 kN. o similar en cruce de calzada diámetro 75 mm**

Para el cruce de calzada, los cables de alimentación irán colocados en tubulares, en zanjas de las siguientes Características.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Profundidad: 1,00 cm
- Anchura: 0,60 cm
- Las paredes serán verticales
- El fondo deberá quedar limpio de piedras con aristas y de todo material que pudiera afectar el tubo durante su tendido.

Excavación en zanja en tierras compactas. Medición sobre perfil 0,78 $m^3$.

Relleno en zanja por tongadas de 20 cm. con tierra exenta de áridos mayores de 9 cm y apisonado al 90% de próctor modificado. Medición sobre perfil 0,260 $m^3$

Productos sobrantes no aprovechables a transportar al punto que lo indique la Inspección Facultativa. Medición 0,22 $m^3$.

Protección de hormigón HCP-3 al menos cubriendo el tubo 10 cm Medición 0,12 $m^3$.

**Arquetas de registro**

Esta unidad comprende la ejecución de las arquetas de registro de hormigón, bloques de hormigón, mampostería o cualquier otro material autorizado por la Inspección Facultativa.

Una vez ejecutada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas, de acuerdo con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes de las presentes Prescripciones para la fabricación, en su caso y puesta en obra de los materiales previstos, esmerando su terminación.

Las conexiones de los tubos se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductores coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Las tapas de las arquetas ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

En el fondo se dejará una capa de drenaje de material poroso.

**Arqueta de medida útil 40 x 40 x 60 cm**

Excavación en zanjas de tierras compactas. Medición 0,3 $m^3$.

Productos sobrantes no aprovechables al punto que indique la Inspección Facultativa. Medición 0,42 $m^3$

Hormigón HCP-5.

Resistencia característica 250 $Kg/cm^2$. Medición 0,3 $m^3$

Encofrado. Medición 2 $m^2$

Tapa y marco de fundición de hierro dúctil de 400 x 400, Clase C, hidráulica normalizada por Autoridad Portuaria de Baleares de Alcudia.

Demolición y reposición de pavimento en aceras, con losetas de mortero comprimido.

Medición 0,4 $m^2$

**Arqueta de medida útil 60x 60 x 100 cm**

Excavación en zanja de tierras compactas. Medición 1 $m^3$

Productos sobrantes no aprovechables a transportar al punto que indique la Inspección Facultativa. Medición 1,35 $m^3$

Hormigón HCP-5

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Resistencia característica 250 Kg/cm$^2$. Medición 0,65 m$^3$

Encofrado. Medición 4 m$^2$

Tapa y marco de fundición de hierro dúctil de 600x 600, Clase C, hidráulica normalizada por Autoridad Portuaria de Baleares de Alcudia.

Demolición y reposición de pavimento en aceras, con losetas de mortero comprimido.

Medición 0,5 m$^2$

**Cimentaciones**

Obra de fábrica, a través de la cual una construcción transmite sus cargas al terreno. No incluye este artículo las cimentaciones por pilotes.

Características generales

Hormigón: el que se fije en el Proyecto

**Ejecución**

Una vez hecha la excavación, se procederá al apisonado y regado de las tierras antes de verter el hormigón

La cimentación se hará de zapata corrida, zapatas aisladas o placa, según indique el correspondiente proyecto.

En todas las cimentaciones se llegará con dos tubos de material plástico, de la misma sección que el de la canalización desde la arqueta correspondiente.

Se evitarán los desprendimientos de tierras de las superficies de la excavación y en caso de que se produjesen se extraerá el hormigón contaminado con ellas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Para la puesta en obra del hormigón en masa o armado es de aplicación lo señalado en los apartados anteriores.

**Recepción**

Se cumplirán las especificaciones reseñadas en los apartados anteriores.

**Cimentaciones especiales**

Cuando la exigencia de losas u otros motivos, impidan la ejecución de cimentaciones normales, podrán arbitrarse, siempre con la autorización expresa de la Dirección Facultativa, cimentaciones de tipo especial (resinas, soldaduras, etc.) siempre que garanticen una resistencia no inferior a la de las cimentaciones normales.

**Tendido de cables subterráneos**

El tendido de cables se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se dará a los cables curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo.

El radio interior de curvatura no será menor de los siguientes valores:

- Cables con aislamiento y cubierta de material plástico: 6 veces el diámetro.

En los cables directamente enterrados se dispondrá abrazaderas con indicación de las características y servicio del cable para seguir su fácil identificación.

Se cuidará que la humedad no penetre en el cable.

Se distinguirán los siguientes procedimientos:

1) Tendido de cable para ser directamente enterrado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

2) Tendido de cable en tubular ya construido.

3) Tendido de cable armado en tubular ya construido

**Línea equipotencial de tierra**

En evitación de posibles fallos en algunas tomas de tierras independientes, se tenderá paralelamente a la línea de alimentación, un conductor de cobre unipolar desnudo de 35 $mm^2$ de sección, en íntimo contacto con tierra en toda su longitud, que una con soldadura Cadwell o similar todas las tomas de tierra independientes de los puntos de luz y los de la caja de protección y maniobra.

En casos especiales, esta línea equipotencial, podrá ser instalada dentro de tubo junto a la línea de alimentación, siempre que el cable sea aislado con aislamiento como mínimo de 1000v. La cubierta del cable será de verde-amarillo. En el caso de utilizar conductor de otro color de cubierta, se encintarán en verde amarillo 20 cm en los extremos.

**Tomas de tierra independientes**

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra cuando una de ellas no alcance, respecto de un punto a potencial cero, una tensión superior a 50 V. cuando la otra toma disipa la máxima corriente de tierra prevista.

Las tomas de tierra estarán construidas por los elementos siguientes:

Electrodo: Es una masa metálica, perfectamente en un buen contacto con el terreno, para facilitar el paso a éste de las corrientes de defecto que puedan presentarse o la carga eléctrica que tenga o pueda tener.

Línea de enlace con tierra. Está formado por los conductores que unen el electrodo o conjunto de electrodos con el punto de puesta a tierra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Punto de puesta a tierra. Es un punto situado fuera del suelo que sirve de unión entre la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra.

El punto de puesta a tierra estará constituido por un dispositivo de conexión (regleta, piqueta o placa, borne, etc.) que permita la unión entre los conductores de las líneas de enlace y principal de tierra, de forma que pueda, mediante útiles apropiados, separarse éstas con el fin de poder realizar la medida de la resistencia de tierra.

Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm., con una superficie mínima de 0,5 $m^2$. En el caso de que sea necesario la colocación de varias placas, se separarán unos 3 m unas de las otras.

Las piquetas tendrán una longitud de 2 m y un diámetro de 25 m de acero cobreado.

Los electrodos deberán ser enterrados verticalmente a una profundidad que impidan sean afectados por las labores del terreno y por las heladas y nunca a menos de 50 cm No obstante, si la capa superficial del terreno tiene una resistencia pequeña y las capas más profundas son de una elevada resistividad, la profundidad de los electrodos puede reducirse a 30 cm.

El terreno será tan húmedo como sea posible y preferentemente tierra vegetal, prohibiéndose construir los electrodos por piezas metálicas simplemente sumergidas en agua. Se tenderán a suficiente distancia de los depósitos o infiltraciones que puedan atacarlos y si es posible, fuera de los pasos de personas y vehículos.

En el caso de terrenos de mala conductividad se instalarán los electrodos rodeados de una ligera capa de sulfato de cobre y magnesio.

**Fijación de brazos**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Cuando se emplean postes o postecillos, el brazo se sujetará por medio de bridas o tornillos, debiendo ser la fijación lo suficientemente rígida para impedir movimientos de cabeceo o rotaciones alrededor del poste provocados por el viento.

Los brazos murales solo se fijarán a aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su naturaleza, estabilidad, solidez, espesor, etc. Los pernos superiores dejarán por encima de ellos una altura de construcción al menos igual a 50 cm.

El empotramiento de los pernos será ejecutado con el mayor cuidado, buscando el máximo de solidez y el mínimo de deterioro en los muros. Los orificios de empotramiento serán tan reducidos como sea posible.

Esfuerzos. La fijación de los brazos deberá soportar esfuerzos superiores a los exigidos a los brazos, debiéndose poder llegar a la rotura de éstos, sin deterioro de ninguna clase de la fijación, ni del soporte o parapeto que los sustente.

*Caja portafusibles.*

Se utilizará una caja de material aislante e incombustible, dotada de elementos de conexión, bornes y portafusibles con tapa cerrada mediante tornillo imperdible y que al retirar ésta, quede desconectada la instalación eléctrica de la farola. Dicha caja se fijará al soporte mediante tornillería inoxidable.

**Toma de tierra**

Se fijará el terminal de tierra al elemento adecuado de que va provisto el soporte mediante un terminal de presión y un tornillo con sus correspondientes arandelas, todo ello en material inoxidable.

**Fusibles**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Se utilizarán cartuchos de tipo calibrado de una intensidad nominal de 10 A. hasta 400W de potencia de la lámpara y de 15 A: para los de 700 y 1000 W.

Se colocará un fusible en todos y cada uno los conductores activos según REBT.

**Normalización**

Todos los elementos deberán ser de modelo normalizado por la Administración y en concreto la de ámbito local en donde se realice la obra o intercambiables por los mismos en cuanto a dimensiones, sujeción y conexiones, sin necesidad de operaciones o elementos accesorios.

**Instalación de equipos en las luminarias.**

> En los casos en que se determine y en las luminarias que dispongan de un compartimiento separado para el alojamiento de los equipos de encendido de las lámparas, estos se alojarán en dicho compartimiento e irán sujetos a una placa mediante tornillos de material inoxidable y bridas que permitan su eventual sustitución.

Dicha placa se sujetará a la carcasa de la luminaria mediante tornillería inoxidable e irá provista de un fiador que impida su caída accidental permitiendo su fácil sustitución, en caso de avería.

Dicho compartimiento reunirá las condiciones de seguridad y ventilación necesarias para el buen funcionamiento de los equipos, de acuerdo con la tabla de características que figura en el apartado correspondiente de este Pliego de Condiciones.

Todas las conexiones se realizarán mediante terminales tipo Faston, Norma UNE20245, alojadas en sus correspondientes conectores y con una posición de conexión. Cuando se

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

utilicen las lámparas de vapor de sodio alta presión, se conectará el arrancador de forma tal que los impulsos incidan sobre el contacto central de la lámpara.

El cableado de estos equipos será capaz de resistir la temperatura de funcionamiento.

Todos los elementos deberán ser de modelo normalizado por los Servicios Técnicos de Autoridad Portuaria de Baleares o intercambiables por los mismos, en cuanto a dimensiones, sujeción y conexiones, sin necesidad de operaciones o elementos accesorios.

**Artículo 1.8.- Examen de los materiales antes de su empleo.**

Todos los materiales a que se refieren los artículos anteriores y aquellos que entrando en las obras no han sido mencionados especialmente, serán examinados antes de su empleo, en la forma y condiciones que determine la Dirección Técnica de la obra, sin cuyo requisito no serán empleados en la obra.

**Art. 1.9.- Caso de que los materiales no satisfagan a las condiciones.**

Cuando los materiales no satisfagan a lo que para cada caso particular se determina en los artículos anteriores, el Contratista se atenderá a lo que sobre este punto ordene por escrito la Dirección Técnica para el cumplimiento de lo preceptuado en los respectivos artículos del presente Pliego.

**Art. 1.10.- Ensayos y pruebas.**

Los ensayos, análisis y pruebas que la Dirección de la Obra pida realizar a los materiales que pretendan instalarse en la obra, para comprobar si reúnen las condiciones estipuladas en el

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

presente Pliego, serán a cuenta del Contratista, y deberán ser realizadas por un Laboratorio Acreditado u Homologado, oficialmente reconocido.

Todos los gastos que se originen con motivo de estos análisis, ensayos y pruebas, serán a cuenta del Contratista, quién pondrá a disposición de la Dirección Técnica los aparatos necesarios en un laboratorio montado al efecto, para determinar las principales características de los materiales.

Se deberá facilitar a la Dirección Facultativa, previa a la colocación de los soportes, los resultados favorables de los siguientes ensayos:

- Medida del galvanizado por método químico
- Uniformidad del galvanizado
- Medida del espesor de pintura en un punto, sobre elemento metálico, mínimo 10 puntos.
- Corrosión en niebla salina (mínimo 100 horas) en pintura
- Ensayo completo sobre pinturas, determinando: coordenadas cromáticas, viscosidad, tiempo de secado, resistencia al envejecimiento, paseo específico, contenido en ligante, contenido en pigmento, material no volátil, estabilidad al calor y la dilución, relación de contraste.
- Ensayo de niebla salina (1440 horas) según norma UNE-EN ISO 9229:2007.
- Resistencia a la humedad. Condensación continúa (720 horas) según UNE-EN ISO 6270-1:2002.

Cuando no se haya fijado en estas condiciones el número de ensayos que deben practicarse, lo determinará la Dirección Técnica de la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Los resultados serán concluyentes y deberán por tanto el laboratorio pronunciarse si el producto analizado cumple con la norma para la cual se ha fabricado, instalado o tratado como es el caso de la pintura de soportes.

**Art. 1.11- Responsabilidad del Contratista.**

El empleo de los materiales, no excluye la responsabilidad del contratista por la calidad de ellos, y quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que dichos materiales se hayan empleado, sin perjuicio de lo establecido en la Ley 13/95 de 18 de Mayo de Contratos de las Administraciones Públicas o posteriores que estén vigentes.

*Art. 1.12.- Condiciones generales de los materiales de alumbrado público.*

Todos los materiales empleados, aún los no relacionados con este Pliego de Condiciones, deberán ser de calidad y a ser posible modelos normalizados por la Administración en el ámbito local a que le afecte.

Con independencia de los análisis y pruebas que ordene la Dirección Facultativa, los cuales se ejecutarán en los laboratorios que esta designe, se hará en los distintos materiales el siguiente control previo:

**Lámparas:** El Contratista presentará a la Dirección Facultativa:

- Catálogo con el tipo de lámparas que ha de utilizar, donde deberán figurar las características más importantes y el flujo luminoso y una muestra a presentar.
- Carta de fabricante de lámparas con las características que deban reunir las reactancias que aconseje emplear para cada tipo específico, indicando no sólo la intensidad de arranque, la potencia y corrientes suministradas, la resistencia a la humedad, el calentamiento admisible, etc., sino también las pruebas que deban realizarse para efectuar las comprobaciones correspondientes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

**Reactancias y condensadores**.

Presentará Catálogos de carácter técnico indicando los tipos que se van a utilizar y una muestra.

**Cables:**

Informar por escrito a la Dirección Facultativa del nombre del fabricante de los conductores, tensiones de Servicio, secciones, Certificado de cumplimiento de normas UNE y envío de una muestra de los mismos.

**Soportes:**

Presentación de un croquis con las características de dimensiones, forma, espesores de chapa y peso del soporte con su tolerancia, que se pretende instalar.

En estas características no podrán figuran dimensiones, espesores o pesos inferiores a los del proyecto. A petición del Contratista, la Dirección Facultativa podrá cambiar el tipo de soporte, siempre que sean de una robustez y estética igual o superior a la proyectada.

Certificado de Normalización S/ Real Decreto 2621/1985

Todos los soportes deberán llevar el marcado CE conforme al cumplimiento de las normas UNE y certificación Aenor. Se deberán acompañar los materiales con los certificados correspondientes al cumplimiento de la normativa vigente y establecida en el proyecto.

**Los soportes no llevarán visera protectora a la altura de la puerta de registro. El marco de la puerta de registro deberá llevar una soldadura bien definida y cepillada, con cordón de soldadura continuo y perfectamente acabado.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

**Estos soportes no presentaran ni a la vista ni al tacto ninguna soldadura visible - si han de pulirse los cordones de soldadura se realizarán antes de proceder a galvanizar - irán pintados con el ral 9007, mediante el procedimiento que fija la norma ISO 12944, y deberán cumplir con las especificaciones que se fijan en la norma.**

**Brazos metálicos**

Características

Construidos en tubo con un diámetro mínimo de 42 mm de acero DIN 2448, soldado a una placa de fijación de forma abrazadera, de 5 mm de espesor de forma rectangular y puntas redondeadas.

En la placa de fijación y próxima a los vértices se practicarán 4 taladros de 15 mm para el paso de otros tantos pernos de anclaje, construidos en barra redonda de acero de 12mm de diámetro y 200mm de longitud rascados 50 mm de un extremo y doblado el otro extremo para mejor agarre a la obra. Podrán utilizarse otros tipos de fijación, como pernos con resinas, sistemas SPIT o similares, etc., siempre que estos sean de absoluta garantía. Las dimensiones así como los detalles constructivos se especifican en el correspondiente plano.

Protección contra corrosión

Todos los brazos se entregarán galvanizados en toda su longitud mediante inmersión en baño caliente. El baño de galvanizado deberá contener un mínimo del 98% de zinc puro en peso debiendo obtenerse un depósito mínimo de 600 gr/m$^2$ sobre la superficie. Tal característica y las de adherencia, continuidad y aspecto superficial, se adaptarán a lo establecido en la Norma UNE 37501

Resistencia a la protección

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

El ensayo se efectúa directamente sobre la superficie del soporte o bien sobre una muestra sacada del mismo. La superficie a ensayar se desengrasará con algodón limpio. Cuando el ensayo se realice sobre muestras, después de desengrasarlas, se introducirán durante diez minutos en una estufa a 100ºC

Una vez enfriadas las muestras, se cubrirán con parafina las partes seccionadas.

Se preparará una mezcla de tres partes de disolución centinormal de ferricianuro potásico y de una parte de disolución centinormal de persulfato amónico. Las muestras se sumergirán enseguida en la mezcla o sobre la superficie del soporte, en el caso de ensayar está directamente. Después de 10 minutos de inmersión o aplicación, se secará la muestra manteniéndola vertical o se quitará el papel. Es admisible la presencia de manchas de color azul de un diámetro máximo de 15 mm y cuyo número no será superior a 2 por $cm^2$

Resistencia a los esfuerzos verticales

- Deberá resistir una carga por lo menos de 50 Kg, más el peso de la luminaria, con el equipo incorporado y sin deformación permanente.
- La carga de rotura será superior a 100 Kg

Dimensiones

Los voladizos normalizados serán: 0,50, 1,00 y 1,50 con una inclinación sobre la horizontal de 15º.

**Luminarias:**

Antes de ser aceptadas por la Dirección Facultativa los tipos de luminarias a instalar, será necesario la presentación por el Contratista a la Dirección Facultativa de:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

- Catálogos en el que deben figurar dimensiones y características.
- Escrito del fabricante de los reflectores con calidad del aluminio, así como de los tratamientos utilizados en su fabricación.
- Curva de intensidades luminosas en un plano ( curva fotométrica de un Laboratorio Oficial)
- Muestra de los distintos tipos que se van a emplear, para su posterior ensayo en laboratorio.
- Certificado del fabricante conforme está construida s/norma UNE 20447

Todos los escritos, catálogos, cartas, curvas fotométricas, etc., deberán presentarse por duplicado, reservándose una de estas documentaciones el Director Facultativo y enviando la otra a la Administración si así lo requiriera.

En el caso de que los modelos de cualquier tipo de material ofrecidos por el Contratista no reúnan a juicio de la Dirección Facultativa suficiente garantía y estos materiales sean fabricados por diferentes empresas, se podrá exigir al Contratista, la presentación de una propuesta de tres marcas que cumplan con el Pliego de Condiciones, entre las cuales la Dirección Facultativa elija la más adecuada.

En caso de necesidad de cambio de material, éste no supondrá un sobrecoste en la ejecución de las obras, siendo competencia de la dirección facultativa la de decidir la necesidad de cambio.

**Luminarias de tipo vial**

Según se determine en el proyecto podrá ser de uno de los siguientes tipos:

Adaptación de soporte.- Lateral

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

Vertical

Reflector y carcasa.- Independiente un solo conjunto

Cierre del conjunto: Cerrada

Alojamiento para equipo: Incorporado

Procedencia: Serán suministradas por casas de reconocida solvencia en el mercado

Características fotométricas

Cumplirá las exigencias del RBT, UNE-EN 60598 pudiendo ser clasificado según la Norma UNE 20314, como aparato de clase 1 en las luminarias cerradas y de clase 0 en las luminarias abiertas.

Se utilizarán portalámparas de porcelana según Norma CEI-238 dotados de retención mínima de 1,5 $mm^2$ y con recubrimiento de siliconas resistente a las altas temperaturas. La comunicación al bloque óptico se realizará a través de pasacables de caucho-clorotubel. La conexión irá prevista mediante clema de PVC permitiendo la perfecta identificación de conexiones.

La tensión de arco de las lámparas no debe sufrir un incremento superior a 7 V. hasta 150W, 10V para lámparas de 250 y 400W y 12 V. para las de 1000W, con respecto de su funcionamiento exterior.

Deberán garantizar los resultados previstos en el proyecto en cuanto a nivel, uniformidad y control.

Cuando el Proyecto lo especifique deberán adaptarse a la clasificación fotométrica señaladas según Recomendaciones CIE Publicación nº 27 y 34.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Características constructivas

a) Adaptación a soporte

El sistema de fijación al soporte estará protegido contra la corrosión y admitirá a los soportes normalizados en este Pliego. Los dispositivos de fijación deberán permitir regular la inclinación en +/- 3º y una vez fijada ésta, asegurar que no puede variarse por causas accidentales. Será capaz de resistir un peso cinco veces superior al de la luminaria totalmente equipada.

b) Carcasa

Estará construida en material inalterable a la intemperie y con garantía de resistencia a las alteraciones mecánicas y térmicas propias de su funcionamiento, incluso las condiciones más extremas.

Los materiales a utilizar, salvo indicación expresa del Proyecto, podrán ser:

Fundición de aluminio

Composición:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Si | 11,00 | Mn | 0,23 |
| Ti | 0,02 | Cu | 0,10 |
| Zn | 0,50 | Fe | 0,86 |
| Ni | 0,11 | Mg | 0,10 |

Siendo el resto aluminio. El espesor no será inferior a 2 mm ni superior a 4 mm

Plancha de aluminio

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Composición

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sí | 0,085 | Mn | 0,005 |
| Ti | 0,015 | Cu | 0,005 |
| Zn | 0,016 | Fe | 0,150 |
| Ni | 0,003 | Mg | 0,0018 |

El espesor en el punto más desfavorable no será inferior a 1,2 mm. El anodizado será de 47 micras en las luminarias cerradas y de 1012 micras en las abiertas.

Chapas de acero

Las piezas podrán estar construidas por cualquiera de los tipos de chapas siguientes:

APPP, APOI, APO2, APO3, APO4, F-111

Las composiciones de las chapas AP y del acero F-111 se ajustarán a lo dispuesto en las Normas UNE 36086 -75 Y 36011.

También podrán ser utilizados otros materiales previa justificación de cumplir las exigencias funcionales señaladas en este pliego y siempre que tengan una resistencia al impacto de grado 7, según Norma UNE 20324.

La pintura exterior de la carcasa será del color indicado por la dirección facultativa o la que se indique en la Memoria y soportará los siguientes ensayos:

Sometidas tres probetas a muestra (2 de 75 x 150 mm y 1 de 68 x 150 mm) a envejecimiento acelerado de 100 h.s/n INTA-16.06.0.05 se obtendrá las siguientes características:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

El brillo s/n INTA-16.02.06 A después del envejecimiento no será inferior al 60% del inicial.

El ensayo inicial de cuadriculado s/n INTA-16.0299 será superior al grado 3.N.B.S.

c) Alojamiento para accesorios

Será necesariamente independiente del sistema óptico excepto en las luminarias de tipo jardín.

El dimensionado será tal que permita el montaje holgado de los equipos y su adecuada ventilación, pudiendo facilitarse esta mediante aletas de refrigeración o ranuras que permitan la entrada de aire, pero no del agua de lluvia.

El conjunto será fácilmente desmontable e irá provisto de un fiador que impida su caída accidental permitiendo su fácil sustitución en caso de avería.

d) Reflectores

Estarán construidos en material inalterable a la intemperie y con garantía de resistencia a las alteraciones mecánicas y térmicas propias de su funcionamiento, incluso en las condiciones más extremas.

Los materiales a utilizar, salvo indicación expresa del proyecto, podrán ser:

Plancha de aluminio

Deberán cumplir las siguientes condiciones mínimas:

Luminarias cerradas

Pureza de aleación: 99,7 %

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

Reflectancia especular inicial: 69 %

Espesor mínimo del reflector conformado: 1 mm

Calidad de sellado: grado 0 (UNE 38017) buena inercia química ( UNE 38016).

Espesor de capa anódica: 4 micras

Reflectancia total para 1 msv: 20%, para 10 msv: 60%

También se podrán admitir otros materiales previa justificación de cumplir las exigencias funcionales señaladas en este Pliego.

e) Cubeta de cierre

Salvo indicación expresa del proyecto los materiales de posible utilización serán los siguientes, debiendo cumplir las especificaciones señaladas.

Metacrilato de metilo

Transmitancia inicial: 90 % (espesor real).

Temperatura de servicio sin deformación: 90ºC

Resistencia a la flexión: 12 $Kg/cm^2/cm$

Resistencia a la compresión: 7 $Kg/mm^2$

Resistencia al choque: 5$Kg/cm^2/cm$

Policarbonato

Transmitancia inicial: 85 % (espesor real)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Temperatura de Servicio sin deformación: 120ºC.

Resistencia a la flexión: 945 Kg/cm$^2$/cm

Resistencia a la compresión: 875 Kg/cm$^2$

Resistencia a choque: 65 Kg/cm/cm

Polietileno (alta densidad)

Peso específico a 230: 09941 - 0,965 g/cm$^3$

Resistencia al calor continuo: 1211ºC.

Resistencia a la flexión: 100 Kg/cm$^2$

Resistencia a la compresión: 170 Kg/cm$^2$

Resistencia a la tracción: 250 -390 Kg/cm$^2$

Resistencia al impacto: 8 - 108 Kg/cm$^2$/cm

Vidrio

Transmitancia inicial: 96% (1 mm de espesor, longitudes de onda entre 800 y 500 mn.)

Resistencia al choque térmico (según Norma DIN 52313) superior a 18 %

Coeficiente de dilatación térmica: 85 x 10-7 (9ºC$^{-1}$)

Temperatura de servicio sin deformación: 200º C.

Resistencia hidrolítica: clase 3 (UNE 43708)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Análisis químico: exento de manganeso y cerio

Resistencia al impacto: grado3 (UNE 20324)

(espesor 3 mm) vidrio sin templar

(espesor 3 - 4mm) vidrio templado al aire y grado 9

f) Juntas

Se utilizarán elastómeros de caucho o fibras artificiales.Salvo indicación expresa se utilizarán:

Etileno propileno

Deberán soportar los siguientes ensayos:

Carga de rotura: inicial 100Kg/ $cm^2$

168 horas a 120º = 95 $Kg/cm^2$. UNE 53510

Dureza Shore: inicial = 50 + 5 Sh

168horas a 120º = 60 + 5 Sh

168horas a 150º = 65 + 5 Sh. UNE 53130

Alargamiento a las roturas: inicial = 500 %

168horas = 450 %

168horas = 350 % UNE 3510

Compresión: 15 % a las 22 horas según ASTM d -395-61

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Peso por extracto acetónico: inferior al 20 %. UNE 53561.

Caucho micro celular

De poro abierto con aditivo antioxidante inalterable a las radiaciones ultravioletas

Deberá resistir una temperatura de trabajo de 95º C.

g) Tornillería, bridas y elementos accesorios

Serán de material inalterable a la acción de la intemperie y capaz de resistir las temperaturas de trabajo del conjunto

Características térmicas

Tras un periodo de 10 horas de funcionamiento de la luminaria a una temperatura ambiente de 35ºC, no debe presentarse en ningún punto una temperatura superior a las señaladas para los distintos elementos de la luminaria, lámpara o equipo auxiliar.

Características de conjunto

Las maniobras de apertura, cierre o sustitución necesarias para el normal mantenimiento de la luminaria, deberán poder realizarse sin necesidad de herramientas o accesorios especiales. Los sistemas de cierre y fijación garantizarán la posición de los elementos de forma tal que sea inalterable, por accionamiento fortuito o involuntario.

El conjunto alcanzará según la Norma UNE 20324 un grado de hermeticidad IP 657 en las luminarias cerradas, y será de **clase II.**

Normalización

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Todos los elementos serán los homologados por la Administración y en concreto por la Administración local de donde sea el ámbito del proyecto.

**Pernos de anclaje**

Construidos con barra redonda de acero ordinario con una resistencia a tracción, comprendida entre 3.700 y 4.500 Kg/cm$^2$.alargamiento 26% y límite elástico de 2.400 Kg/cm$^2$. Estas barras se roscarán por un extremo con rosca métrica adecuada en una longitud igual o superior a 5 diámetros y el otro extremo se doblará a 180º con radio 2,5 veces el diámetro de la barra e irán provistas de dos tuercas y arandelas.

Serán admisibles para determinados casos los pernos químicos, siempre y cuando se aporte certificado de su resistencia a la tracción que deberá ser igual o superior al perno convencional.

Dimensiones normales

a) 20 x 500

b) 22 x 600

c) 24 x 800

d) 27 x 1000

e) 27 x 1200

El acabado final del perno de anclaje y de la tuerca será cincado o galvanizado

**Tapas y marcos para arquetas**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Construidas de fundición de hierro dúctil la tapa por su cara exterior, con dibujo de profundidad a 4 mm y por su cara interior, provista de nervios para una mayor resistencia. Incorporará el escudo de la Ciudad de Alcudia y la inscripción **ENLLUMENAT PUBLIC Y AJUNTAMENT DE ALCUDIA en el caso proceda dentro del área metropolitana, siendo las normalizadas dentro del ámbito local; mientras las tapas incorporarán el escudo de Autoritat Portuaria de Balears, en las instalaciones portuarias con acceso restringido.**

El marco, con canal interior con el aislamiento de la tapa y con base inferior suficientemente dimensionada para mejor reparto de la carga.

Deberán cumplir las normas UNE y la EN 124 y resistir como mínimo una carga a rotura de 25 Toneladas las situadas en las aceras y pasos peatonales y de 40 Toneladas las situadas en la calzada.

Las dimensiones y dibujos deberán de ser las indicadas en los Planos de Proyecto.

Las dimensiones útiles normalizadas son: 400x400 mm y 600x600mm

**Tubulares para canalización**

**Tubo de cloruro de polivinilo o polietileno**

Podrán ser lisos rígidos o corrugados flexibles. Construidos con las citadas resinas sintéticas y resistirán una presión mínima de 4 Atm ó con doble capa, juntas de estanquidad y manguitos de unión

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Las características técnicas serán facilitadas por el fabricante a la Inspección Facultativa para su examen.

Deberán soportar como mínimo sin deformación alguna, la temperatura de 60ºC

*Ladrillos, tochos y piezas cerámicas.*

De masa de arcilla cocida.

Tendrán forma y tamaño regular, aristas vivas y caras planas y serán de color uniforme. Serán de masa homogénea, grano fino y carecerán de caliches, hendiduras, grietas u oquedades.

Serán de buena cocedura, realizada a temperatura uniforme. No se desmoronarán con facilidad al enfriamiento ni serán heladizos. Darán sonidos metálicos a percusión. No serán frágiles y ofrecerán facilidades para el corte.

Resistencia mínima a la compresión: 200Kg/cm$^2$

Absorción: sumergidos en agua el peso de estos no debe aumentar más del 15%

**Conductores**

Procedencia: Serán suministrados por casa de conocida solvencia en el mercado.

Características y tipos: Todos los conductores, en cuanto a la calidad y características del cobre, estarán conformados con las Normas UNE 21011 Y 21064.

Los conductores utilizados para el conexionado e instalación interior en soportes y cajas serán flexibles, cableados, aislados en PVC, de los tipos V-06/1 KV y KV-06/1 KV, de secciones 1,5; 2,5 y 4mm$^2$ de uno o varios conductores y s/n Normas UNE 21022

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Los conductores utilizados para las líneas de alimentación de los puntos de luz serán de los siguientes tipos según el tipo de canalización.

a) Canalización subterránea

Tanto si es directamente enterrado, como si es protegido con tubo, tipo RV -06/1 KV, de sección mínima 4x6mm$^2$ s/n UNE 21029

b) Canalización aérea sobre fachada con grapas

Únicamente tipo RV-0,6/1 KV de sección mínima 4x4 mm$^2$ s/ UNE 21029

c) Canalización aérea sobre apoyos

Cables tetra polares auto portantes trenzados en espiral visible tipo RZ -06/1 KV, de sección mínima 4x10 mm$^2$ s/n UNE 21030

d) Bandejas

En casos especiales como túneles y galerías de servicios se podrá tender el cable sobre bandejas que podrán ser de material plástico o metálicas.

En el caso de ser de material plástico deberán estar construidas en material aislante, auto extinguible e indeformable.

Si es metálica deberá estar tratada contra la corrosión y en su instalación se deberá proveerse conexión al circuito de puesta a tierra.

En ambos casos dispondrán de los adecuados orificios de ventilación y en todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación.

**Portalámparas**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Los portalámparas serán con un cuerpo de porcelana y tubo interior de cobre con conexión a cables de alimentación por tornillo, y con dispositivo de seguridad para evitar que se desenrosque la lámpara por vibración.

De acuerdo con Normas UNE 20397-76

Roscas normalizadas: para casquillos E-27 y E-40

## CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CONDUCTOR: REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2016/364

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente se corresponden a lo indicado en la instrucción ITCBT-07 y la norma UNE 21.144 y coeficientes correctores de la UNE 20435/90, en las condiciones de enterrados a 0,70m, con temperatura del terreno 25º C y la resistividad térmica del mismo 1º K.m/W.

### Coeficientes correctores de la intensidad máxima admisible

La intensidad máxima admisible, indicada en el anejo de cálculos, teniendo en cuenta las características reales de la instalación que difieren de las condiciones normalizadas, mediante la aplicación de los coeficientes correctores que se indican en la citada ITC-BT-07.

### CPR - Nuevo reglamento de la UE para materiales de la construcción

Como desarrollo del Reglamento (UE) nº 305/2011 se publicó en el Diario Oficial de la Unión Europea el Reglamento Delegado (UE) 2016/364, en cuyo cuadro 4 se establecen las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos a nivel europeo.

Los cables a utilizar en las instalaciones fijas deben cumplir, respeto a la reacción al fuego, como mínimo la clase: Cca-s1b, d1, a1.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Este apartado se refiere a aquellos cables destinados fundamentalmente al transporte de energía eléctrica para tensiones nominales de hasta 1.000 V. Todos ellos no propagadores del incendio y llama, baja emisión de humos, reducida toxicidad y cero halógenos. Podrán ser en cobre o en aluminio. (***REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2016/364*** *DE LA COMISIÓN de 1 de julio de 2015 relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo).*

La naturaleza del conductor quedará determinada por Al cuando sea en aluminio, no teniendo designación alguna cuando sea en cobre.

Por su tensión nominal los cables serán 450/750 V con tensión de ensayo 2.500 V, o 0,6/1 kV con tensión de ensayo a 3.500 V, cumpliendo estos últimos con las especificaciones de la Norma UNE-HD603.

Los cables serán por lo general bipolares y tetrapolares, salvo cuando se indique lo contrario en otros documentos del Proyecto. Se distinguirán por los colores normalizados: fases en Marrón, Negro y Gris; neutro en Azul, y cable de protección Amarillo-Verde. Una vez establecido el color para cada una de las fases, deberá mantenerse para todas las instalaciones eléctricas. Cuando por cualquier causa los cables utilizados no dispongan de este código de colores, deberán ser señalizados en todas sus conexiones con el color que le corresponde.

Todos los cables deberán ser dimensionados para:

- Admitir las cargas instaladas sin sobrecalentamientos, salvo para Transformadores y Grupos Electrógenos que será para sus potencias nominales.

- Resistir las solicitaciones térmicas frente a cortocircuitos, limitadas por los sistemas de protección diseñados y sin menoscabo de la selectividad en el disparo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Que las caídas de tensión a plena carga, cuando se parte de un Centro de Transformación propio (ITCBT- 19), deben ser iguales o inferiores al 4,5% en alumbrado y del 6,5% en fuerza, consideradas desde las bornas de baja del transformador hasta el punto más alejado de la instalación. Estas caídas hasta los Cuadros Secundarios de zona, deberán ser calculadas teniendo en cuenta las resistencias y reactancias de los conductores a 60º C y 50 Hz. Cuando la acometida es en Baja Tensión las caídas de tensión máximas admisibles serán del 3% en alumbrado y 5% en fuerza.

Las intensidades admisibles por los cables se calcularán de conformidad con el R.E.B.T., ITC-BT-07 e ITC-BT-19. En ningún caso se instalarán secciones inferiores a las indicadas en Proyecto, ni a 1,5 mm2.

## CUADROS DE ALIMENTACION PARA ALUMBRADO PÚBLICO

### 1.- Requisitos de calidad.

Construidos en serie por fabricantes homologados según ISO 9000/2000, siguiendo las actuales Directivas Europeas y que dispongan de marcado CE.

Deben cumplir además todo lo prescrito en el actual REBT Real Decreto 842/2002.

Deben cumplir todo lo prescrito en el REBT Real Decreto 842/2002.

Deben emplear materiales normalizados por Autoridad Portuaria de Baleares de Alcudia con el fin de facilitar su posterior mantenimiento.

Todos los cuadros deben de estar programados y verificados en fábrica, incluso las comunicaciones y listos para funcionar al darles tensión.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

Han de cumplir las especificaciones establecidas en cuanto a dimensiones máximas exteriores, disposición de elementos y esquemas de potencia y maniobra.

**2.- Garantía.**

Los Cuadros eléctricos deberán de tener una Garantía mínima de 2 años desde la fecha de su fabricación ante cualquier deficiencia achacable al fabricante.

**3.- Documentación a suministrar con cada cuadro.**

Esquema eléctrico de potencia y mando (en hoja plastificada atornillada en interior de la puerta).

Hoja de conexionado, verificación y puesta en tensión.

Manual de puesta en marcha con instrucciones de programación del Terminal de Control, regulador de flujo, comunicaciones con radio-módem, etc.

Hoja de Verificación del Contador de Gesa.

Manual de contador de Gesa.

Manual del protector de sobretensión.

Hoja de Garantía.

**4.- Identificación de los Cuadros de Alumbrado**.

Identificación de la marca del fabricante en el exterior de los cuadros.

Etiqueta identificativa en el interior de cada cuadro con los siguientes datos:

- Marcado C.E.
- Número de fabricación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Tensión de trabajo.
- Potencia nominal.
- Verificación del control de calidad.
- Fecha de fabricación.

**5.- Ensayos a realizar para la fabricación a facilitar a Autoridad Portuaria de Baleares.**

Ensayos tipo (realizados sobre los armarios tipo y válido para toda la gama):

- Verificación de los límites de calentamiento.
- Verificación del grado de protección.

Ensayos de rutina (realizados para cada uno de los armarios):

- Inspección de todos los conjuntos.
- Inspección de cableado.
- Verificación de prueba en vacío, en tensión.
- Verificación de funcionamiento eléctrico.
- Verificación de comprobación mecánica del aparellaje.
- Verificación de la resistencia de aislamiento.

**6.- Características constructivas.**

**Grado de protección del cuadro.**

Módulos de caja seccionadora, acometida y abonado: IP 65, IK 10.

Módulo de regulador de flujo: IP 44, IK 10.

**Envolvente exterior:**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Plancha de acero inoxidable AISI-304 de 2 mm de espesor.

Pintura exterior color gris Ral 7032 RGHS-12340 o 7021 RGHS-12340.

Cerraduras de triple acción con empuñadura antivandálica ocultable con soporte para bloqueo por candado.

Llaves estandar: Módulos de Compañía ABSA 220. Módulos abonado y regulador ABSA 220.

Puertas empotradas y plegadas en su perímetro para mayor rigidez.

Cáncamos de transporte desmontables para colocación de tornillo una vez situado el cuadro eléctrico.

Plantilla empotrable de acero inoxidable para instalar rasante en la cimentación con pernos M16

Bancada de 300mm. de acero inoxidable para montaje sobre plantilla empotrable con pernos M 16.

**Módulo de caja seccionadora.**

Caja seccionadora de 400 A según Normas Cía. Gesa-Endesa**.**

**Módulo de acometida de Compañía.**

Acometida según Normas Gesa-Endesa compuesta por la CGP y la caja de medida.

Equipo de medida de tarifa unificada homologado por Gesa-Endesa y compatible con protocolo de comunicaciones especifico de Autoridad Portuaria de Baleares.

**Módulo de abonado.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Aparellaje eléctrico de primeras marcas protegido con cajas de doble aislamiento IP 65.

Línea general.

Interruptor general automático curva C de la intensidad que corresponda a la potencia nominal máximo 63 A.

Contactor (es) general (es) de la intensidad que corresponda a la potencia nominal. Mínimo 63 A. en AC1.

Conmutador by-pass manual de la intensidad que corresponda para el puenteo del regulador de flujo.

Líneas de salida a puntos de luz.

Protegidas individualmente con corte omnipolar contra sobrecargas y cortacircuitos.

Contactor de 32 A. por línea de salida.

Interruptores magnetotérmicos poder de corte min. 10 KA y curva C, intensidad según potencia de salida.

Diferenciales directos de 300 mA de sensibilidad, intensidad según potencia de salida.

Bornas de la sección adecuada a la línea de salida preferentemente de 35 mm2. Mínimo de 16 mm2.

Prensastopas de la sección adecuada a la línea de salida.

Líneas de salida auxiliares para circuitos de usos varios, semáforos, riegos, etc.

Protegidas individualmente con corte omnipolar contra sobrecargas y cortacircuitos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Interruptores magnetotérmicos poder de corte min. 10 KA y curva C, intensidad según potencia de salida

Diferenciales de un mínimo de 300 mA de sensibilidad, intensidad según potencia de salida.

Descargadores contra sobretensiones transitorias Clase II.

Circuitos complementarios.

Alumbrado interior con portalámparas estanco.

Tomas de corriente para conexión de terminales de control.

Tomas de corriente para uso exclusivo de mantenimiento con diferenciales de 300 mA de sensibilidad.

Cableado de potencia 3 x 400 / 230 V.

Acometida, cable tipo afumex rigido 750 V. de la sección necesaria según Normas Cia. Mínimo 4x16 mm2.

Línea general, cable tipo Afumex flexible 750 V. sección necesaria para la intensidad nominal. Mínimo 4x16 mm2.

Líneas de salida a puntos de luz, cable tipo Afumex flexible 750 V. sección necesaria para la In. Mínimo 4x6 mm2.

Colores Negro, Marrón y Gris para las fases activas y Azul claro para el neutro.

Cableado de maniobra y circuitos complementarios a 230 V. 50 Hz.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Cable tipo Afumex flexible de 1,5 mm2. Color Negro para la fase activa y Azul claro para en Neutro.

Cableado de control para Terminal telegestión circuitos de medida y control, comunicaciones, etc.

Cable tipo Afumex flexible de 1,5 mm2. Color Rojo.

**Módulo de control y comunicaciones.**

Los centros de mando telegestionados deben disponer de Terminales de Control aprobados por Autoridad Portuaria de Baleares.

Deben disponer además de los accesorios eléctricos y el cableado de control y comunicaciones necesario.

Terminal de telegestión completo y en condiciones para comunicar con el centro de gestión de APB.

Reloj astronómico con cálculo diario del orto y ocaso y cambio automático de la hora de invierno/verano.

Posibilidad de corrección de ± 120 minutos sobre las horas de orto y ocaso. Reserva de marcha 10 años.

3 Relés de salida programables independientemente según el reloj astronómico o a horas fijas.

3 Entradas de tensión y 3 de intensidad para la lectura de parámetros: Tensión, intensidad, potencia y energía.

8 Entradas digitales para lectura de: Disparos de protecciones, selector manual, lectura fotocélula, etc.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

1 Entrada analógica 4 - 20 mA. para control de luminosidad, temperatura, etc.

2 Canales de comunicaciones RS232/RS485.

Terminales de comunicaciones.

Radio-modems con receptor y transmisor integrados de banda UHF y VHF.

Potencia de salida de hasta 2 W.

Módem de hasta 2400 bps en el aire.

Puerto local de hasta 19200 bps.

Protocolo de comunicaciones transparente.

Puertos de comunicaciones RS-232 y RS-485.

Gama de frecuencias normalizadas por Autoridad Porturaria de Baleares o en su defecto por el Ayto. de Alcudia.

Características de las Antenas.

Directivas de 400-700 Mhz tipo Yagi 5 con accesorios, cables y soportes.

**El sistema de telegestión, el interfaz de comunicación así como la plataforma de comunicación deberán ser de libre acceso permanentemente para Autoridad Portuaria de Baleares. Independientemente del fabricante/gestor o detentor de los derechos de la plataforma de gestión y/o el fabricante de las luminarias, que se elija, siempre se asegurara la totalidad de la accesibilidad y uso del sistema. Además que se garantice permanentemente la seguridad de los datos a través de canales de comunicación segura.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO Y PROGRAMACION SISTEMA

Todos los sistemas proyectados e instalados, como drivers de 5 niveles, telegestión y control punto a punto, se deberán programar según exigencias e indicaciones directas de APB. El Contratista deberá instalar sistemas que dispongan en cada momento de codificación "abierta" para todos los ajustes y modificaciones que APB considerará oportunas durante la puesta en marcha, periodo de garantía y sucesivos tiempos de explotación de los sistemas instalados. Asegurando en cualquier momento el libre y completo acceso al protocolo de comunicación de todos aparatos suministrados.

## REQUERIMIENTO DE LOS LED`s

Todos los productos incluidos en este ámbito están sometidos obligatoriamente al marcado CE, que indica que todo elemento o componente que exhibe dicho marcado cumple con la siguiente legislación y cualquier otra asociada que en cada momento sea de aplicación.

La modificación de una luminaria ya instalada y equipada con lámpara de descarga o de otra tecnología, adaptándola a diferentes soluciones con fuentes de luz tipo LED (ya sea mediante "lámparas de reemplazo", "sustitución del sistema óptico" o "sistema LED Retrofit") implica operaciones técnicas, mecánicas y/o eléctricas (por ejemplo, desconectar o puentear el equipo existente), que comprometen la seguridad y características de la luminaria original y pueden originar diferentes problemas en el ámbito de seguridad, funcionamiento, compatibilidad electromagnética, marcado legal, consideraciones medioambientales, distribución fotométrica, características de disipación térmica, flujo, eficiencia de la luminaria, consumo, vida útil y garantía.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

En estos casos, el producto resultante de las modificaciones anteriormente mencionadas se convierte en una nueva luminaria; por tanto, quien efectúa dichas modificaciones pasa a convertirse en fabricante de la misma, siéndole aplicable la totalidad de la Legislación y Normativa, así como la responsabilidad sobre el producto, sobre su correcto funcionamiento, sobre la seguridad eléctrica y mecánica tanto del producto como de la instalación eléctrica asociada.

En cualquier caso esta transformación deberá cumplir las prescripciones incluidas en los diferentes apartados de este documento.

## DOCUMENTACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

Las empresas que promocionen, fabriquen, suministren o instalen productos con aplicación de tecnología led, deberán facilitar la siguiente documentación y cumplimentar las fichas incluidas en los anexos adjuntos.

- Datos de empresa:
    - Nombre de la empresa fabricante de la solución LED y, en su caso, del distribuidor.
    - Actividad social
    - Código de identificación fiscal
    - Dirección/es postal
    - Dirección/es correo electrónico
    - Página/s web

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Números de teléfono
- Número de fax
- Personas de contacto

- Certificado ISO 9001 de la empresa fabricante.
- Certificado ISO 14001, EMAS u otro que acredite que la empresa fabricante se encuentra adherido a un sistema de gestión integral de residuos.
- Catálogo o información técnica publicados con especificaciones de sus productos.

**MEMORIA TÉCNICA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LUMINARIA Y COMPONENTES**

La Memoria Técnica sobre el producto a aportar por la empresa fabricante, distribuidora o instaladora, incluirá las características técnicas suficientes para garantizar la correspondencia entre el proyecto luminotécnico y los valores obtenidos una vez realizada la instalación.

Para los casos en los que se reforme la luminaria existente, la memoria técnica debe hacer referencia al conjunto de la luminaria resultante.

Los datos, parámetros y características a aportar, serán, como mínimo, los siguientes:

**LUMINARIA**

- Marca y modelo

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

- Memoria descriptiva del elemento, detalles constructivos, materiales empleados, forma de instalación, conservación, posibilidad de reposición de distintos componentes y demás especificaciones.
    - El diseño de la carcasa de la luminaria no permitirá la acumulación de suciedad u otros elementos del medio ambiente que puedan perjudicar su eficiencia, de forma que se garantice su funcionamiento sin requerir labores de conservación y limpieza distintas de las previstas en el plan de mantenimiento. En caso de duda, el fabricante podrá ser requerido para que presente el correspondiente ensayo justificativo
    - El diseño de la luminaria permitirá, como mínimo, la reposición del sistema óptico y el dispositivo de control electrónico de manera independiente, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa.
- Planos, a escala conveniente, de planta, alzado y perspectiva del elemento
- Ficha técnica del producto, donde se describan sus características, dimensiones, prestaciones y parámetros técnicos de funcionamiento.
    - Potencia nominal asignada y consumo total de la luminaria
    - Factor de potencia de la luminaria en los regímenes normal y reducidos propuestos
    - Número de Leds, marca y modelo de led y su sistema de alimentación (intensidad, voltaje)
    - Temperatura máxima asignada (tc) de los componentes

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Distribución fotométrica, flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminoso emitido al hemisferio superior en posición de trabajo.

- Rendimiento de la luminaria. El rendimiento de una luminaria no deberá ser un parámetro por sí solo determinante, ya que lentes y/o protectores adicionales de luminarias pueden hacer variar y/o disminuir éste. Será su aplicación en el estudio lumínico concreto y su valor de eficiencia obtenido el que determinará su eficacia e idoneidad.

- Vida útil estimada para la luminaria en horas de funcionamiento. El parámetro de vida útil de una luminaria de tecnología LED vendrá determinado en horas de vida por tres magnitudes: el mantenimiento de flujo total emitido por la luminaria (Lxx), el porcentaje de fallo de los LED (Bxx) y una temperatura ambiente de funcionamiento. Por ejemplo: L70 B10 60.000 horas ta=25ºC, donde significa que hasta 60.000 horas y a una temperatura ambiente de funcionamiento de 25ºC el flujo total emitido por la luminaria es al menos de un 70% del inicial con una tasa máxima de fallo del LED del 10%.

- Gráfico sobre el mantenimiento lumínico a lo largo de la vida de la luminaria, indicando la pérdida de flujo cada 10.000 horas de funcionamiento.

- Rango de temperaturas ambiente de funcionamiento sin alteración de sus parámetros fundamentales, en función de la temperatura ambiente exterior, indicando al menos de -10°C a 35°C.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Características de emisión luminosa de la luminaria en función de la temperatura ambiente exterior, en un rango de temperaturas de funcionamiento de al menos -10°C a 35°C.
- Grado de hermeticidad de la luminaria, detallando el del grupo óptico y el del compartimiento de los accesorios eléctricos, en el caso de que sean diferentes.

Los valores mínimos serán los que se señalan en el Reglamento CE nº 245-2009, donde en el Capítulo 3. Criterios de Referencia de las luminarias, establece los valores mínimos para el bloque óptico según las clases de alumbrado de las vías públicas:

**IP6x** Para las clases de alumbrado: **ME1 a ME6 y MEW1 a MEW6**

**IP5x** Para las clases de alumbrado: **CE0 a CE5, S1 a S6, ES, EV y A**

No obstante para garantizar la mejor calidad de las instalaciones de alumbrado exterior se recomienda en todo tipo de vía, la utilización de luminarias con bloque óptico tipo IP66.

- Características del LED instalado en la luminaria:
  - Número de LEDs, marca y modelo de led y su sistema de alimentación (intensidad, voltaje)
  - Potencia nominal individual de cada LED
  - Flujo luminoso emitido por cada LED
  - Curvas de mortalidad, en horas de funcionamiento, en función de la temperatura de unión (Tj).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Vida útil estimada de cada LED para la intensidad determinada, en horas de funcionamiento.
  - Índice de reproducción cromática.
  - Temperatura de color.

    Cuando el LED pueda alimentarse a diferentes corrientes o tensiones de alimentación, los datos anteriores se referirán a cada una de dichas corrientes o tensiones.

- Marcado CE: Declaración de Conformidad y Expediente Técnico o Documentación Técnica asociada.
-

**DISPOSITIVO DE ALIMENTACION y CONTROL (DRIVER)**

- Características técnicas del driver aplicado a la luminaria:
  - Marca, modelo y datos del fabricante.
  - Temperatura máxima asignada (tc)
  - Tensión de salida asignada para dispositivos de control de tensión constante. Corriente de salida asignada para dispositivos de control de corriente constante.
  - Consumo total del driver y dispositivos
  - Grado de hermeticidad IP

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Vida del equipo en horas de funcionamiento dada por el fabricante
- Tipo o funcionalidad de control: DALI, 1-10V,....

- Marcado CE: Declaración de Conformidad y Expediente Técnico o documentación técnica asociada.

**CERTIFICADOS Y ENSAYOS EMITIDOS POR ENTIDAD ACREDITADA SOBRE LA LUMINARIA Y COMPONENTES**

Se deberán aportar los siguientes certificados o resultados de ensayos realizados a la luminaria y componentes que forman parte de la propuesta, verificando características indicadas por el fabricante, debiendo cumplir los calores de referencia.

**LUMINARIA**

- Marcado CE: declaración de conformidad y Expediente Técnico, tanto de la luminaria como de sus componentes.
- Certificado del cumplimiento de las normas:
  - UNE-EN 60598-1. Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
  - UNE-EN 60598-2-3. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
  - UNE-EN 62493. Evaluación de los equipos de alumbrado en relación a la exposición humana a los campos electromagnéticos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

- UNE EN 62471 2009. Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas
- UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2 Límites, Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase)
- UNE EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos de corriente con entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- UNE EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara, parte 2-13: requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Certificados sobre los requisitos exigidos a la luminaria, que sean de aplicación, indicados en el Pliego de Condiciones Técnicas del proyecto de iluminación.

- Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria: conjunto óptico y general, según la norma UNE EN 60598.

- Ensayo fotométrico de la luminaria: matriz de intensidades luminosas, diagrama polar e isolux y curva de coeficiente de utilización, flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminosos al hemisferio superior en posición de trabajo máximo permitido $FHSI_{NST}$ (ULOR en inglés), según los valores máximos que aparecen en la ITC-EA-03 del RD 1890/2008 y sin superar lo marcado en el cuadro 25 del Reglamento CE nº245-2009 en la tabla 3, y que está en función de la clase de alumbrado de la vía y del flujo luminoso de la lámpara:

*Cuadro 25*

*Valores máximos indicativos de la eficiencia hemiesférica superior (ULOR) por clase de alumbrado de vías públicas para las luminarias usadas en alumbrado de vías públicas (nivel de referencia)*

| | |
|---|---|
| Clases de alumbrado de vías públicas ME1 a ME6 y MEW1 a MEW6, todos los flujos luminosos | 3 % |
| Clases de alumbrado de vías públicas CE0 a CE5, S1 a S6, ES, EV y A | |
| — 12 000 lm ≤ fuente luminosa | 5 % |
| — 8 500 lm ≤ fuente luminosa < 12 000 lm | 10 % |
| — 3 300 lm ≤ fuente luminosa < 8 500 lm | 15 % |
| — fuente luminosa < 3 300 lm | 20 % |

- Ensayos de medidas eléctricas: tensión, corriente de alimentación, potencia nominal en leds y potencia total consumida por luminaria con todos sus componentes y factor de potencia.

- Ensayo de la temperatura máxima asignada (Tc) de los componentes

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Ensayo de medida de eficacia de la luminaria alimentada y estabilizada 8minimo requerido 80 lm/W considerando LEDs blanco neutro a 350mA a una Ta=25ºC), entendido como el flujo neto total saliente de la luminaria respecto al consumo total de la luminaria, a las 100 horas.

- Medida del Índice de Reproducción Cromática (mínimo requerido Ra 70)

- Medida de Temperatura de color correlacionada en Kelvin, con un máximo de 3500K

Nota: todos los certificados y ensayos indicados deberán haber sido emitidos preferentemente por entidad acreditada por ENAC o entidad internacional equivalente y en su defecto, por el laboratorio del fabricante u otro externo a la empresa debidamente acreditado.

**ESTUDIO Y PROPUESTA LUMINOTÉCNICA**

Las instalaciones de alumbrado exterior que incorporen sistemas o tecnología LED, deberán disponer inicialmente de un estudio o proyecto luminotécnico que incluirá un apartado fotométrico en el que se expondrán las características fotométricas de las luminarias y el estudio lumínico realizado sobre la instalación de referencia.

La fotometría de la luminaria deberá ser realizada de acuerdo a la norma UNE-EN 13032-1:2006.

Los datos fotométricos para la luminaria utilizada en el proyecto exigibles son:

- Curva fotométrica de la luminaria

- Curva del factor de utilización de la luminaria

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO

- Flujo luminoso global emitido por la luminaria
- Consumo total del sistema
- Rendimiento de la luminaria en porcentaje
- Flujo hemisférico superior instalado ($FHS_{INST}$)
- Temperatura de color en K de la luz emitida por la luminaria

Con estos datos se realiza el proyecto luminotécnico que incorpora:

- Cálculo luminotécnico para cada sección de proyecto
- Cálculo de la eficiencia energética para cada sección de proyecto

**CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR (RD 1890/2008)**

El estudio luminotécnico propondrá la eficiencia energética de la instalación y aportará lo necesario para conocer las características y prestaciones de sus componentes:

- Justificación de la clasificación de las vías según ITC-EA 02
- Valores máximos de luminancia e iluminancia establecidos en la ITC-EA 02
- Valores mínimos y de referencia de eficiencia energética con la correspondiente calificación energética de la instalación establecidos en la ITC-EA 01

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Prescripciones de los componentes de la instalación, según lo señalado en la ITC-EA 04

- Régimen de funcionamiento, sistemas de accionamiento y regulación del nivel luminoso, según ITC-EA 04

- Plan de mantenimiento según ITC-EA 05

En el apartado de parámetros luminotécnicos, una luminaria equipada con fuentes luminosas tipo LED, tiene que tener un rendimiento superior al 60% si es de tipo vial ambiental y superior al 75% si es de tipo vial funcional.

Respecto al factor de mantenimiento a emplear en los cálculos luminotécnicos, se deberá incluir la justificación del cálculo del valor empleado según los diferentes factores:

**FDFL:** Porcentaje de depreciación del flujo luminoso respecto al flujo inicial hasta el periodo de reemplazo del LED

**FSL:** Porcentaje de luminarias LED que sobreviven y alcanzan el flujo indicado en su curva de depreciación, para las horas de vida especificadas, con un margen de error del 5% del mismo. Indica la tasa de fallo bajo las condiciones en las que el fabricante está obligado a cumplir la garantía y sustituir la fuente luminosa con un mínimo establecido de 20.000 horas. Se podrá utilizar como 1 si la reposición de los módulos fallidos es posible y está previsto realizarse en menos de 72 horas.

**FDLU:** Depreciación de la luminaria según su grado de IP e intervalo de limpieza cada dos años.

**FDSR:** Factor de depreciación de las superficies del recinto para túneles de carretera o pasos inferiores.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

El factor de mantenimiento global se calculará por la siguiente fórmula:

**Fm = FDFL x FSL x FDLU x FDSR**

Se estima ajustado a la realidad que el factor de mantenimiento global no supere nunca el valor de 0.85, no queriendo decir que se tenga que tomar éste valor como el de referencia sin previa justificación. Tanto este valor como cualquier otro superior o inferior, deberá ser justificado adecuadamente, considerando de difícil justificación un factor superior a este valor para una instalación con esta tecnología donde se le prevé una vida útil superior a las 60.000h.

Se deberá aportar:

1. Estudio luminotécnico detallando:
    - i. Parámetros de la instalación y especificación del producto empleado
    - ii. Justificación y cálculo del factor de mantenimiento empleado
    - iii. Valores de Iluminancias y Luminancias
    - iv. Uniformidades de Iluminancias y Luminancias
    - v. Valores de deslumbramiento
    - vi. Clasificación energética de la instalación

Ficha tipo:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

**IDENTIFICACIÓN DE LA VÍA**

Nombre:

Población:

**DIMENSIONES**

| Acera 1 (m) | Calzada (m) | Acera 2 (m) | Ancho Total (m) | Tipo Tráfico |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

**CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN**

| Disposición | Altura Luminaria (m) | Interdistancia (m) | Modelo Luminaria | Lámpara |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

**CLASIFICACIÓN DE LA VÍA**

| Calificación | Tipo de vía | Velocidad (Km/h) | Situación Proyecto | Tipo Vía | Intensidad Tráfico | Clase Alumbrado |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

**RESULTADOS LUMÍNICOS**

| Situación de Proyecto | Intensidad Tráfico | Clase Alumbrado | Parámetros Luminotécnicos | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Requisitos según Reglamento Eficiencia Energética | | | | |
| | | | Lm (cd/m2) | Uo | Ul | Ti(%) | Sr |
| | | | | | | | |
| | | | Valores Obtenidos | | | | |
| | | | Lm (cd/m2) | Uo | Ul | Ti(%) | Sr |
| | | | | | | | |

**CÁLCULO ENERGÉTICO**

| Superficie Iluminada | Iluminancia Media (lux) | Potencia Activa Total (w) | Eficiencia Energética Ɛ=S.Em/P | Índice Eficiencia Energética (IƐ=Ɛ/Ɛr) | Índice Consumo Energético (ICE=1/IƐ) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| **Calificación Energética de la Instalación** | | | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## GARANTÍAS

El fabricante, suministrador, distribuidor o instalador de las luminarias, aportará las garantías que estime oportunas o le sean demandadas, que en cualquier caso no deberían ser inferiores a un plazo de 5 años para cualquier elemento o material de la instalación que provoque un fallo total o una pérdida de flujo superior a la prevista en la propuesta (factor de mantenimiento y vida útil), garantizándose las prestaciones luminosas de los productos.

Estas garantías se basarán en un uso de 4.100 horas/año, para una temperatura ambiente inferior a 35ºC en horario nocturno y no disminuirá por el uso de controles y sistemas de regulación.

Los aspectos principales a cubrir son los siguientes:

- Fallo del LED: Se considerará fallo total de la luminaria LED, cuando al menos un porcentaje del 10% de los LEDs totales que componen una luminaria no funcionaran.

- Reducción indebida del flujo luminoso: La luminaria deberá mantener el flujo luminoso indicado en la garantía, de acuerdo a la fórmula de vida útil propuesta. Por ejemplo: L70 B10 60.000h Ta=25ºC (como valor referencia, L70 indica que sí el flujo luminoso baja del 70% del flujo nominal dado por el fabricante en los estudios fotométricos realizados a priori, se llevarán a cabo las acciones estipuladas en la garantía).

- Fallo del sistema de alimentación: Los drivers o fuentes de alimentación, deberán mantener su funcionamiento sin alteraciones en sus características, durante el plazo de cobertura de la garantía, normalmente quedarán excluidos en la garantía los elementos de protección como fusibles y protecciones contra sobretensiones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

- Otros defectos (defectos mecánicos): Las luminarias pueden presentar otros defectos mecánicos debidos a fallas de material, ejecución o fabricación por parte del fabricante. Estos defectos deben quedar debidamente reflejados en los términos de garantía acordados.

Todos los términos de garantía deben ser acordados entre el comprador y el fabricante, considerándose necesario que todos los aspectos y componentes a los que afecte la misma queden reflejados y recogidos en el documento de garantía.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

## TABLAS DE VERIFICACIÓN DE DOCUMENTACIÓN GENERAL DE LAS EMPRESAS

| DATOS GENERALES DE LA EMPRESA SUMINISTRADORA /DISTRIBUIDORA/ INSTALADORA / ETC... | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Nombre de la empresa | | |
| 2 | Actividad social de la empresa | | |
| 3 | Código Identificación Fiscal | | |
| 4 | Dirección postal | | |
| 5 | Dirección correo electrónico | | |
| 6 | Nº Teléfono y Fax | | |
| 7 | Persona de contacto | | |

| DATOS GENERALES DE LA EMPRESA FABRICANTE DE LA LUMINARIA LED | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Nombre de la empresa | | |
| 2 | Actividad social de la empresa | | |
| 3 | Código Identificación Fiscal | | |
| 4 | Dirección postal | | |
| 5 | Dirección correo electrónico | | |
| 6 | Nº Teléfono y Fax | | |
| 7 | Persona de contacto | | |
| 8 | Certificado ISO 9000 | | |
| 9 | Certificado ISO 14001/EMAS | | |
| 10 | Catálogo Publicado de Producto | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

## TABLA DE VERIFICACIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

| DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA LUMINARIA | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Marca y Modelo | | |
| 2 | Materiales de fabricación | | |
| 3 | Forma de Instalación | | |
| 4 | Elementos de posible reposición | | |
| 5 | Dimensiones y Descripciones Físicas (mm) | | |
| 6 | Fotografías/Catálogo | | |
| 7 | Potencias (Consumo nominal y total del sistema, Factor de Potencia) | | |
| 8 | Flujo Lumínico total emitido (lm) | | |
| 9 | Flujo Lumínico emitido al Hemisferio Superior (lm) | | |
| 10 | Eficacia de la luminaria (lm/W, lúmenes emitidos/potencia total consumida, mínimo 80 lm/W) | | |
| 11 | Vida útil (en horas, L70 reducción del 30% Flujo, B10 con una tasa de fallo como máximo del 10% a una temperatura determinada). | | |
| 12 | Gráfico de mantenimiento lumínico cada 10.000 h. de funcionamiento | | |
| 13 | Rango de Temperatura ambiente de funcionamiento sin alteraciones de los parámetros fundamentales (en ºC, mínimo -10ºC a 35ºC) | | |
| 14 | Grado de Hermeticidad. (Grado IP de Protección, recomendado IP6x) | | |
| 15 | Características emisión luminosa en función de la temperatura exterior (rango mínimo -10ºC a 35ºC) | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| | DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LOS DIAPOSITIVOS DE ALIMENTACIÓN Y CONTROL (DRIVER) NECESARIOS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA LUMINARIA | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Marca, modelo y datos del fabricante | | |
| 2 | Tensiones y corrientes de salida asignadas (V, A) | | |
| 3 | Temperaturas máximas asignada tc (ºC) | | |
| 4 | Consumo total del driver y factor de potencia | | |
| 5 | Grado de hermeticidad | | |
| 6 | Vida útil (horas) | | |
| 7 | Tipo o funcionalidad de control: DALI, 1-10V,… | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

SI ESTA COPIA ESTÁ IMPRESA ES UNA COPIA NO CONTROLADA

## TABLA DE VERIFICACIÓN DE CERTIFICADOS

| CERTIFICADOS Y ENSAYOS EMITIDOS POR UNA ENTIDAD ACREDITADA | | |
|---|---|---|
| 1 | Marcado CE: Declaración de Conformidad y Expediente Técnico tanto de la luminaria como de sus componentes. | |
| 2 | Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria completa o en su defecto de cada uno de los elementos auxiliares y necesarios para el correcto funcionamiento de la luminaria. (Recomendado IP6x). | |
| 3 | Fotometría de la luminaria estabilizada en temperatura según Norma EN 13032 | |
| 4 | Medidas eléctricas de tensión, corriente de alimentación, potencias y factor de potencia de la luminaria | |
| 5 | Eficacia de la luminaria (mínimo 80 lm/W) | |
| 6 | Medidas de Flujo en función de la temperatura ambiente de funcionamiento (-10ºC a 35ºC) | |
| 7 | Medida del Índice de Reproducción Cromática. (Mínimo Ra 70) | |
| 8 | Medida de Temperatura de Color. (Rango admitido: 2.700K – 4.000K (+300)) | |
| 9 | Certificado del cumplimiento de las normas UNE-EN 60598-1 (Luminarias. Requisitos generales y ensayos), UNE-EN 60598-2.3 (luminarias) y UNE-EN 60598-2-5 (proyectores) | |
| 10 | Certificado del cumplimiento de las normas UNE-EN 62031 (requisitos de seguridad para módulos LED) y UNE-EN 62471 (seguridad fotobiológica de lámparas y de aparatos que utilizan lámparas) | |
| 11 | Certificado del cumplimiento de las normas UNE-EN 61347-2-13 y UNE-EN 62384 para los dispositivos de control electrónico | |
| 12 | Certificado del cumplimiento de las normas UNE-EN 55015 (límites perturbación radioeléctrica) y UNE-EN 61547 (inmunidad CEM) y UNE-EN 61000-3 (compatibilidad electromagnética, CEM) | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

**PINTADO DE SOPORTES METÁLICOS.**

Con la finalidad de conseguir una mayor durabilidad de la pintura de los soportes utilizados para el alumbrado público, los soportes de nueva instalación deberán estar sometidos al proceso **UNE-EN ISO 12944** de pintado, clasificación C4, durabilidad D, garantizándose mediante certificado emitido por Laboratorio Oficial la **durabilidad de 15 años** de la pintura mediante el proceso realizado en los soportes nuevos a instalar. Este certificado será exigible presentar al proceder a instalar estos soportes y antes de finalizar la obra y no se abonará la certificación correspondiente hasta su presentación. El ral de la pintura lo facilitara la DT así como el tipo de pintura. Esta durabilidad no tendrá relación alguna con la garantía de la obra, son conceptos totalmente diferentes, y mediante este primero, el contratista garantiza la durabilidad de la pintura los quince años de acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 12944 y consecuentemente la Administración se lo exigirá de la forma que crea conveniente.

Será obligado un recubrimiento de imprimación protectora de óxido entre la placa base y un metro de altura por encima de la placa base utilizando productos de primeras calidad y garantías contrastadas, siendo necesario en los soportes nuevos se realicen en fábrica. Se deberá indicar el proceso seguido.

Para los soportes se empleará la combinación establecida en la ISO 12944 para conseguir sistemas de protección en ambiente C5-M y una durabilidad esperada alta, con una imprimación rica en Zn.

**Se contemplará y evaluará la posibilidad de proyectar postes fabricados en Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (P.R.F.V.).**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# 5. TOMO III: INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN DE LA OBRA

Prescripciones mínimas a cumplir por el contratista en materia de señalización y comunicación de la obra

**1- Señalización de la obra en vía pública**:

- Número de carteles a colocar: 2 con el diseño actualizado
- Dimensiones de los carteles: 2 x 3,5
- El vallado perimetral de la obra estará colocado sobre soportes de hormigón y llevará la banda corporativa con logotipo según el modelo que se facilitará por la dirección facultativa siempre que la obra dure menos de tres meses. Las que tengan una mayor duración irán forradas con malla de color y el diseño que se indique.
- Carteles informativos de desvíos y restricciones en el ámbito indicado por el Área de Movilidad cuando la obra afecte al tránsito con iconos y grafismos.
- Inserciones en prensa y radio cuando la obra afecte a una importante densidad de tránsito en la ciudad, con plano explicativo y alternativas.

**2- Difusión y comunicación de la obras a ejecutar en aras de minimizar las molestias a los ciudadanos afectados**

- Buzoneo periódico, un mínimo de tres comunicaciones, al inicio de la obra, durante la obra y al finalizar.
- Buzoneo personalizado en momentos puntuales que supongan la restricción de accesos o de servicios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

- Puesta en marcha de la instalación o infraestructura con acto de apertura y explicación a los vecinos.

- Tríptico informativo o similar

- Jornada, taller o reunión didáctica con los usuarios de la nueva infraestructura

**3- Difusión y comunicación de las obras y proyecto en los medios de comunicación**

- Material gráfico: a aportar por el contratista

  Render del proyecto

  Álbum fotográfico del antes y el después

  Planos o gráficos actualizados de la evolución del proyecto a partir del 50% del volumen de trabajo ejecutado en tiempo (Mínimo 3)

  Exposición gráfica en el acto de apertura y presentación

  En las obras de importe superior a los 5 millones de euros el render debe ser animado.

- Anuncio del inicio del proyecto en prensa escrita y radio

**4- Comunicación de las obras y proyecto a nivel interno**

- Ficha informativa de la evolución de las obras en periodos máximos de 30 días en aquellas obras que duren más de tres meses, 45 días en las que duren 5 meses y cada 60 días las que tengan un plazo de un año o superior.

- Planos actualizados con las modificaciones del proyecto y fases.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

Todas las comunicaciones deberán ser supervisadas, coordinadas y dirigidas por registros, acogiéndose a modelos o manuales tipo de Autoridad Portuaria de Baleares.

Alcudia, Noviembre 2020.

El autor del proyecto:




Fdo. Alberto I. Ochando Ramírez

Ingeniero Técnico Industrial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# DOCUMENTO Nº4
# PRESUPUESTO

# "ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO DEL PUERTO DE ALCUDIA (P.O. 1096-G)"

## Julio 2020


**Técnico redactor del documento: Alberto I. Ochando Ramírez**
**Ingeniero Técnico Industrial**
**Nº Colegiado: 1.542**


| Elaborado y revisado por: | Verificado por: |
|---|---|
| Alberto I. Ochando Ramírez – Letter Ingenieros | Paolo Dodi – Letter Ingenieros |
| Visto bueno por: | |
| Víctor Darder Gallardo - Autoridad Portuaria de Baleares | |


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

## ÍNDICE


1. HISTORIAL DE REVISIONES ____ 3

2. MEDICIONES ____ 3

3. CUADROS DE PRECIOS ____ 4

3.1. Cuadro de Precios Nº1 ____ 4

3.2. Cuadro de Precios Nº2 ____ 5

4. PRESUPUESTO ____ 6

5. RESUMEN PRESUPUESTO ____ 7



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# 1. HISTORIAL DE REVISIONES

| REV. | FECHA | MODIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0 | 10/10/2019 | | Creación del documento |
| 1 | 23/07/2020 | | |

# 2. MEDICIONES


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO CAP.1 SERVICIOS AFECTADOS** | | | | | | |
| **OBR-041** | **Ud Cata para servicios en cualquier pavimento** | | | | | | |
| | Cata para la localización de servicios existentes, ya sea en acera o calzada. Incluye la totalidad de los materiales para la excavación, adecuación del servicio detectado y posterior reposición del pavimento existente. | | | | | | |
| | CM-3 | | | | | | |
| | Salida 6: Paseo marítimo | 2 | | | | 2,00 | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 1 | | | | 1,00 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 2 | | | | 2,00 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 1 | | | | 1,00 | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 1 | | | | 1,00 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 1 | | | | 1,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 2 | | | | 2,00 | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 15,00 |
| **PA-01** | **Ud Reposición de servicios afectados** | | | | | | |
| | Partida alzada a justificar para interrupción parcial y/o desvio temporal de servicios afectados. Incluido reposición final del servicio. | | | | | | |
| | CM-3 | | | | | | |
| | Salida 6: Paseo marítimo | 2 | | | | 2,00 | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 1 | | | | 1,00 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 2 | | | | 2,00 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 1 | | | | 1,00 | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 1 | | | | 1,00 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 1 | | | | 1,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 2 | | | | 2,00 | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 15,00 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00383/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros
C.I.F.: B-19622028
VISADO

# MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO CAP.2 OBRA CIVIL** | | | | | | |
| | **SUBCAPÍTULO 2.1 DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN** | | | | | | |
| **OBR-027** | **m Desmontaje y retirada de cableado** | | | | | | |
| | Desmontaje y retirada de cableado que deja de estar en funcionamiento, ya sea un tendido aéreo como subterránea. Incluye la parte proporcional de mano de obra y material necesario para dejar las infraestructuras en correctas condiciones. Incluye el traslado del material extraído y su reciclaje de forma autorizada. | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 340,7 | | | | 340,70 | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 216,7 | | | | 216,70 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 103,1 | | | | 103,10 | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 431 | | | | 431,00 | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 157,9 | | | | 157,90 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 150,7 | | | | 150,70 | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 269,6 | | | | 269,60 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 235,7 | | | | 235,70 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 287,9 | | | | 287,90 | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente/Pasarela | 465,7 | | | | 465,70 | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 239,7 | | | | 239,70 | |
| | | | | | | | 2.898,70 |
| **DEM-011** | **M2 Demolición y reposición de acera y/o vado** | | | | | | |
| | Extracción de bordillo y acerado hasta 15 cm de grosor, incluye retirada de escombros a vertedero. Excavación en zanja para construcción de nuevo pavimento de acera, hasta la profunditdad necesaria para colocación de la nueva solera de hormigón, incluida demolición manual o mecánica de pavimentado y solera existente, rasuramiento y limpieza y apilamiento de tapas y marcos de registro existentes para su posterior colocación, retirada y vertido de productos de la excavación a vertedero. En el caso proceda presencia de panot, se utilizará machacadora en obra pra reutilizar y/o reciclarlo, segun indicado en el correspondiente Estudio de Gestion de Residuos. Suministro y colocación de vorera de hormigón vibrocomprimido de 0,5 x 0,25 x 0,15 m. según normas UNE, incluyendo excavación, alineación, rasuramiento, cortes de disco, bordillos en vados, con 40 l/ml de hormigón HM-15 en asiento y trasdós, retirada y vertido de productos sobrantes a vertedero. Formación de solera con hormigón HM-15 de 10 cm de grosor rasurado. Embaldosado de aceras con baldosa hidráulica tipo Panot de 20 x 20 x 3.2 cm, cogidas con mortero de cemento Portland M-250, llenado de juntas con capa de cemento, lavado de ésta y limpieza posterior de baldosas y sobrantes, incluye nivelación y rasuramiento de tapas y registros de diferentes servicios de dimensiones inferiores a 60 x 60 cm/ud. Embaldosado de acera en rebaje de minusválidos con baldosa de 20 x 20 x 3.2 cm, con elementos troncocónicos, agarrados con mortero de cemento Portland M-250, llenado de juntas con capa de cemento, lavado de ésta y limpieza posterior de baldosas y sobrantes, incluye nivelación y rasuramiento de tapas y registros de diferentes servicios de dimensiones inferiores a 60 x 60 cm/ud. Se incluye la retirada de elementos urbanos tales como señales de tráfico, papeleras, semáforos y farolas que se puedan encontrar situados en la zona de rebaje, y reubicación de estos en sitios estratégicos. Totalidad de materiales y mano de obra incluidos. | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Placeta | 67 | | 0,40 | | 26,80 | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 216,7 | | 0,40 | | 86,68 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 17,2 | | 0,40 | | 6,88 | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 0,8 | | 0,40 | | 0,32 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 89,6 | | 0,40 | | 35,84 | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 91,3 | | 0,40 | | 36,52 | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 40,35 | | 0,40 | | 16,14 | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 228,7 | | 0,40 | | 91,48 | |
| | CM-2 | | | | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PA Conexion PL 6-C3-L2L4 a CM-2 actual, por nueva ZSP | 18,9 | | 0,40 | | 7,56 | |
| | | | | | | | 308,22 |
| DEM-004 | **M2 Demolición de aglomerado asfáltico** | | | | | | |
| | Demolición de firme de aglomerado asfáltico hasta 10cm de espesor con carga transporte a vertedero, incluye rasanteo refinado y compactación de la superficie resultante. | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 91 | | 0,60 | | 54,60 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 85,9 | | 0,60 | | 51,54 | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 55,5 | | 0,60 | | 33,30 | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 157,1 | | 0,60 | | 94,26 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 61,1 | | 0,60 | | 36,66 | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 178,3 | | 0,60 | | 106,98 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 235,7 | | 0,60 | | 141,42 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 287,9 | | 0,60 | | 172,74 | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 182,2 | | 0,60 | | 109,32 | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 18,1 | | 0,60 | | 10,86 | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 218,7 | | 0,60 | | 131,22 | |
| | | | | | | | 942,90 |

## SUBCAPÍTULO 2.2 CANALIZACIÓN

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OBR-005 | **Ud Arqueta de 40 X 40 cm** | | | | | | |
| | Arqueta de registro de 40x40x70 cm de dimensiones interiores, s/planos, formada por piedra marés, maón u hormigón en masa de cemento Portland de 10 cm de grosor, con marco y tapa de fundición 40x40 según norma EN-124 (tapa C-250 en acera o D-400 en calzada), en fundición GE 500-7 según ISO 1083, revestimiento en pintura hidrosoluble negra, con cuatro patines de caucho que garanticen la ausencia de ruido entre marco y tapa, interior enlucido con mortero de cemento. Suelo de la arqueta cubierto de tierra con lecho de arena, incluido orificios para la entrada de la tubería de policloruro de vinilo, revestimiento interior de la arqueta con mortero de hormigón en masa. Incluso la colocación del cable de toma de tierra, dejando lazo de 0.5 metros. La tapa llevará gravado el logotipo de la Autoridad Portuaria de Baleares, según modelo normalizado por la Autoridad Portuaria de Baleares. En caso de reutilizar el marco y la tapa, se descontará el precio del material. | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 14 | | | | 14,00 | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero - Aparcamiento Cofradia | 16 | | | | 16,00 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 2 | | | | 2,00 | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 5 | | | | 5,00 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 5 | | | | 5,00 | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 10 | | | | 10,00 | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 2 | | | | 2,00 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 7 | | | | 7,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 6 | | | | 6,00 | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 1 | | | | 1,00 | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 2 | | | | 2,00 | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 7 | | | | 7,00 | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 11 | | | | 11,00 | |
| | | | | | | | 88,00 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Peller ingenieros C.I.F. B-19522028
VISADO

# MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **OBR-006** | **Ud Arqueta de 60 X 60 cm** | | | | | | |
| | Arqueta de registro de 60x60x100 cm de dimensiones interiores, s/planos, formada por piedra marés, maón u hormigón en masa de cemento Portland de 10 cm de grosor, con marco y tapa de fundición 60x60 según norma EN-124 (tapa C-250 en acera o D-400 en calzada), en fundición GE 500-7 según ISO 1083, revestimiento en pintura hidrosoluble negra, con cuatro patines de caucho que garanticen la ausencia de ruido entre marco y tapa, interior enlucido con mortero de cemento. Suelo de la arqueta cubierto de tierra con lecho de arena, incluido orificios para la entrada de la tubería de policloruro de vinilo, revestimiento interior de la arqueta con mortero de hormigón en masa. Incluso la colocación del cable de toma de tierra, dejando lazo de 0.5 metros. La tapa llevará gravado el el logotipo de la Autoridad Portuaria de Baleares, según modelo normalizado por la Autoridad Portuaria de Baleares. En caso de reutilizar el marco y la tapa, se descontará el precio del material. | | | | | | |
| | CM-2 | | | | | | |
| | CM-2 | 1 | | | | 1,00 | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 5 | | | | 5,00 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 4 | | | | 4,00 | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 1 | | | | 1,00 | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima | 2 | | | | 2,00 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | 1 | | | | 1,00 | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 7 | | | | 7,00 | |
| | Salida 2: Dique abrigo | 2 | | | | 2,00 | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 8 | | | | 8,00 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 2 | | | | 2,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 1 | | | | 1,00 | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 2 | | | | 2,00 | |
| | Salida 8: Vial acceso puerto | 5 | | | | 5,00 | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 46,00 |
| **OBR-029** | **Ud Rellenado de arqueta exist. de cualquier dim. y sellado de tubos** | | | | | | |
| | Partida para rellenar arquetas existentes de cara a impedir el acceso a los cable. Incluye el material y mano de obra necesarios, así como medios auxiliares, para el sellado de los tubos con poliuretano, adecuación de las redes y soldado de la tapa con el marco. En caso de tratarse de arquetas que se quieren anular, incluirá la modificación de los tubos, la eliminación del marco y la tapa y la posterior pavimentación del hueco que quede. | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 5 | | | | 5,00 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 2 | | | | 2,00 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 5 | | | | 5,00 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 6 | | | | 6,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 4 | | | | 4,00 | |
| | | | | | | | 25,00 |
| **OBR-E013.1** | **Ml Canalización alumbrado en acera existente 3T + Tritubo** | | | | | | |
| | Excavación en zanja por cualquier procedimiento para red de alumbrado/semáforos, con excavación manual/mecánica en cualquier tipo de terreno manteniendo los servicios existentes y de sección 40x80 cm o a definir por la dirección, con retirada de tierras a vertedero, colocación de tubos corrugados tipo Aiscan de 75 mm de diámetro nominal y 4,5 kn, colocados en el fondo de la zanja sobre lecho de gravilla de 4 cm de grueso incluyendo colocación de separadores para tubos cada 2 m. Incluye relleno, colocando primero sobre la zanja el cable de toma de tierra, dejando en arquetas colas de 50 cm de longitud. Colocación de los tubos y manto de arena. Extensión de hormigón en masa HM15 en protección de tubo, relleno de material seleccionado procedente de la excavación (previo visto bueno de Dirección Facultativa) y compactado en tandas de 25 cm. Totalidad de materiales, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra, etc. dejándolas completamente terminadas y en disposición de prestar servicio. | | | | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
Keller ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Placeta | 67 | | | | 67,00 | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 216,7 | | | | 216,70 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 17,2 | | | | 17,20 | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 0,8 | | | | 0,80 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 89,6 | | | | 89,60 | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 91,3 | | | | 91,30 | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 228,7 | | | | 228,70 | |
| | CM-2 | | | | | | |
| | PA Conexion PL 6-C3-L2L4 a CM-2 actual, por nueva ZSP | 18,9 | | | | 18,90 | |
| | | | | | | | 730,20 |

**OBR-E012.1** **MI** **Canalización alumbrado en calzada existente 3T + Tritubo**

Excavación en zanja por cualquier procedimiento para red de alumbrado/semáforos, con excavación manual/mecánica en cualquier tipo de terreno manteniendo los servicios existentes y de sección 40x100 cm o a definir por la dirección, con retirada de tierras a vertedero, colocación de tubos corrugados tipo Aiscan de 75 mm de diámetro nominal y 4,5 kn, colocados en el fondo de la zanja sobre lecho de gravilla de 4 cm de grosor incluyendo colocación de separadores para tubos cada 2 m. Incluye relleno, colocando primero sobre la zanja el cable de toma de tierra, dejando en arquetas colas de 50 cm de longitud. Colocación de los tubos y manto de arena. Extensión de hormigón en masa HM15 en protección de tubo, incluido reutilización relleno de zahorra tipo ZA (previo visto bueno de Dirección Facultativa) aporte de material granular previo al aglomerado, riego de adherencia y capa de aglomerado asfáltico S-12 de 10 cm. de grosor, en diferentes capas, totalmente acabado. Totalidad de materiales, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra, etc. dejándolas completamente terminadas y en disposición de prestar servicio.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 30 | | | | 30,00 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 85,9 | | | | 85,90 | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 55,5 | | | | 55,50 | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 157,1 | | | | 157,10 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 61,1 | | | | 61,10 | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 178,3 | | | | 178,30 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 235,7 | | | | 235,70 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 287,9 | | | | 287,90 | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 182,2 | | | | 182,20 | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 18,1 | | | | 18,10 | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 218,7 | | | | 218,70 | |
| | | | | | | | 1.510,50 |

**OBR-E013.2** **MI** **Canalización alumbrado en acera existente 6T + Tritubo**

Excavación en zanja por cualquier procedimiento para red de alumbrado/semáforos, con excavación manual/mecánica en cualquier tipo de terreno manteniendo los servicios existentes y de sección 40x80 cm o a definir por la dirección, con retirada de tierras a vertedero, colocación de tubos corrugados tipo Aiscan de 75 mm de diámetro nominal y 4,5 kn, colocados en el fondo de la zanja sobre lecho de gravilla de 4 cm de grueso incluyendo colocación de separadores para tubos cada 2 m. Incluye relleno, colocando primero sobre la zanja el cable de toma de tierra, dejando en arquetas colas de 50 cm de longitud. Colocación de los tubos y manto de arena. Extensión de hormigón en masa HM15 en protección de tubo, relleno de material seleccionado procedente de la excavación (previo visto bueno de Dirección Facultativa) y compactado en tandas de 25 cm. Totalidad de materiales, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra, etc. dejándolas completamente terminadas y en disposición de prestar servicio.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CM-G. Nuevo | 72,8 | | | | 72,80 | |
| | | | | | | | 72,80 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/90393/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **SUBCAPÍTULO 2.3 ESTRUCTURAS** | | | | | | |
| **OBR-E017.4** | **Ud Cimentación 600x600x1100mm** | | | | | | |
| | Unidades de excavación de pozos de 65x65x115 cm con extracción de tierras al lado, para fundamentos en terreno duro, uso de compresor, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra en carga de las tierras sacadas a volquete, incluidos tiempos de espera de camión a pie de obra para recibir las tierras extraídas, obras adicionales por rotura o deterioro de canalizaciones existentes. | | | | | | |
| | Incluye cimentaciones de 60x60x110 cm construidas en hormigón HM-20 B 20 vibrado y encofrado, incluso colocación del tubo de diámetro mínimo de 75 mm. tipo Aiscan corrugado de 4.5 kN entre arquetas y base, incluso encofrados si procede, colocación de pernos de anclaje zincados o galvanizados con la plantilla correspondiente a la placa de anclaje, incluso obras adicionales por interferencias con canalizaciones existentes. Totalidad del material, transporte de materiales a pie de obra, mano de obra, desgaste de herramientas, etc. Con retirada, transporte y vertido de material sobrante a vertedero y canon de tratamiento de residuos | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 17 | | | | 17,00 | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 11 | | | | 11,00 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 5 | | | | 5,00 | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 2 | | | | 2,00 | |
| | CM-G.Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 6 | | | | 6,00 | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 9 | | | | 9,00 | |
| | | | | | | | 53,00 |
| **OBR-E017.5** | **Ud Cimentación 1500x1500x1600mm** | | | | | | |
| | Unidades de excavación de pozos de 155x155x165 cm con extracción de tierras al lado, para fundamentos en terreno duro, uso de compresor, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra en carga de las tierras sacadas a volquete, incluidos tiempos de espera de camión a pie de obra para recibir las tierras extraídas, obras adicionales por rotura o deterioro de canalizaciones existentes. | | | | | | |
| | Incluye cimentaciones de 150x150x160 cm construidas en hormigón HM-20 B 20 vibrado y encofrado, incluso colocación del tubo de diámetro mínimo de 75 mm. tipo Aiscan corrugado de 4.5 kN entre arquetas y base, incluso encofrados si procede, colocación de pernos de anclaje zincados o galvanizados con la plantilla correspondiente a la placa de anclaje, incluso obras adicionales por interferencias con canalizaciones existentes. Totalidad del material, transporte de materiales a pie de obra, mano de obra, desgaste de herramientas, etc. Con retirada, transporte y vertido de material sobrante a vertedero y canon de tratamiento de residuos | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 4 | | | | 4,00 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 6 | | | | 6,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 6 | | | | 6,00 | |
| | | | | | | | 16,00 |
| **PA-23** | **u Cimentación especial** | | | | | | |
| | Partida alzada correspondiente al estudio, proyecto y ejecución de las nuevas cimientaciones ubicadas en el dique de abrigo, integrandolo en el sistema constructivo actual de la infraestructura portuaria. De acuerdo con todos los Estados Límites Últimos y de Servicio exigidos en la normativa vigente. Incluyda presentación de una memoria de calculo visada, por tecnico competente. | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F. B-19522028
VISADO

# MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **OBR-E017.3** | **Ud Cimentación 600x600x800mm** | | | | | | |
| | Unidades de excavación de pozos de 65x65x85 cm con extracción de tierras al lado, para fundamentos en terreno duro, uso de compresor, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra en carga de las tierras sacadas a volquete, incluidos tiempos de espera de camión a pie de obra para recibir las tierras extraídas, obras adicionales por rotura o deterioro de canalizaciones existentes. | | | | | | |
| | Incluye cimentaciones de 60x60x80 cm construidas en hormigón HM-20 B 20 vibrado y encofrado, incluso colocación del tubo de diámetro mínimo de 75 mm. tipo Aiscan corrugado de 4.5 kN entre arquetas y base, incluso encofrados si procede, colocación de pernos de anclaje zincados o galvanizados con la plantilla correspondiente a la placa de anclaje, incluso obras adicionales por interferencias con canalizaciones existentes. Totalidad del material, transporte de materiales a pie de obra, mano de obra, desgaste de herramientas, etc. Con retirada, transporte y vertido de material sobrante a vertedero y canon de tratamiento de residuos | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Placeta | 7 | | | | 7,00 | |
| | Salida 3: Aparcamiento cofradia | 6 | | | | 6,00 | |
| | | | | | | | 13,00 |
| | **SUBCAPÍTULO 2.4 PAVIMENTACIÓN** | | | | | | |
| **PAV-050** | **Ml Reposición bordillo prefabricado** | | | | | | |
| | Reposición de bordillo prefabricado, incluyendo excavación en caja, rasanteo, formación de vados, pasos de peatones, retirada de productos sobrantes a vertido, y hormigón HM-20 N/mm2 en asiento y trasdós de bordillo. | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 7 | | | | 7,00 | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 2 | | | | 2,00 | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 1 | | | | 1,00 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 10 | | | | 10,00 | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 4 | | | | 4,00 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 8 | | | | 8,00 | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 4 | | | | 4,00 | |
| | | | | | | | 36,00 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020000303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19822028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO CAP.3 ACTUACIÓN SOBRE PUNTOS DE LUZ** | | | | | | |
| | **SUBCAPÍTULO 3.1 SUSTITUCIÓN LUMINARIA** | | | | | | |
| **OBR-039** | **Ud Retirada de punto de luz existente** | | | | | | |
| | Desmontaje del apoyo de la luminaria, de la lámpara y desconexión y retirada de los cables del apoyo y de la la parte proporcional de la línea de alimentación subterránea, así como otros elementos de la instalación eléctrica del apoyo. Desmontaje y retirada de soporte si procede. Incluye traslado en almacén autorizado o vertedero según indicación de la coordinación de APB. Incluye también demolición del pavimento, excavación de la cimentación, con retirada, transporte y vertido del material sobrante a vertedero. Material y mano de obra necesaria para la posterior repavimentación del lugar donde se encontraba el apoyo. | | | | | | |
| | CM-2 | 48 | | | | 48,00 | |
| | CM-3 | 60 | | | | 60,00 | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 2: Carrer Gabriel Roca | 4 | | | | 4,00 | |
| | Salida 3: Carrer Gabriel Roca | 4 | | | | 4,00 | |
| | Salida 4: Carrer Gabriel Roca | 6 | | | | 6,00 | |
| | Salida 4_CM-SubCaudro 4: Muelle Pesquero | 6 | | | | 6,00 | |
| | Salida 1_CM-SubCaudro 4: Muelle Pesquero | 4 | | | | 4,00 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 12 | | | | 12,00 | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 7 | | | | 7,00 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 4 | | | | 4,00 | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 5 | | | | 5,00 | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 5 | | | | 5,00 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 6 | | | | 6,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 7 | | | | 7,00 | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 3 | | | | 3,00 | |
| | | | | | | | 190,00 |
| **LED-E01.3** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 24W o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 24 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 2610 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 12 | | | | 12,00 | |
| | | | | | | | 12,00 |
| **LED-E01.5** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 42.5W o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 42.5 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 4698 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 3 | | | | 3,00 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 5,00 |
| **LED-E01.9** | **u Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 60W o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 60 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 8800 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 8 | | | | 8,00 | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 8,00 |
| **LED-E01.10** | **u Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 73W C.P.P. o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 73 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 10560 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 9 | | | | 9,00 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Sur | 6 | | | | 6,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Norte | 6 | | | | 6,00 | |
| | | | | | | | 21,00 |
| **LED-E01.12** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 176W C.P.P. o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 176 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 24080 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 24 | | | | 24,00 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 4 | | | | 4,00 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 15 | | | | 15,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 5 | | | | 5,00 | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 18 | | | | 18,00 | |
| | | | | | | | 66,00 |
| **LED-E01.15** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 OFA52 255W C.P.P. o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 255 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 31920 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 9 | | | | 9,00 | |
| | | | | | | | 9,00 |
| **LED-E01.16** | **u Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 S 255W C.P.P. o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 255 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 32680 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 3 | | | | 3,00 | |
| | | | | | | | 3,00 |
| **LED-E01.19** | **u Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 49W C.P.P. o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 49 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 7200 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 4 | | | | 4,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 4 | | | | 4,00 | |
| | | | | | | | 8,00 |
| **LED-E01.20** | **u Luminaria PHILIPS mod. BVP651 T25 295W C.P.P. o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 295 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 38700 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 8 | | | | 8,00 | |
| | | | | | | | 8,00 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **COL-E01.1** | **Ud Columna en P.R.F.V. SE-1200-PLA (ADHORNA) o similar altura 12m** | | | | | | |
| | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 12 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 1 | | | | 1,00 | |
| | | | | | | | 1,00 |
| **COL-E01.2** | **Ud Columna en P.R.F.V. TU-0900-PLA (ADHORNA) o similar altura 9m** | | | | | | |
| | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 9 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | | | | |
| | CM-1 | | | | | | |
| | Salida 3: Vial acceso a puerto | 6 | | | | 6,00 | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 4 | | | | 4,00 | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 1 | | | | 1,00 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 13,00 |
| **COL-E01.3** | **Ud Columna en P.R.F.V. TU-0700-PLA (ADHORNA) o similar altura 7m** | | | | | | |
| | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 7 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 6 | | | | 6,00 | |
| | | | | | | | 6,00 |
| **LED-E01.22** | **u Luminaria Carandini mod. Tango 60W o similar** | | | | | | |
| | Luminaria LED de 60 W con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso de 5335 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-2 | 48 | | | | 48,00 | |
| | CM-3 | 60 | | | | 60,00 | |
| | | | | | | | 108,00 |
| **LED-E01.28** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 51W o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 51 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 4698 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 2,00 |
| **LED-E01.30** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BDP203 T25 17.4W o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 17 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 1474 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-G. NUEVO | | | | | | |
| | Salida 8: Vial acceso puerto | 3 | | | | 3,00 | |
| | | | | | | | 3,00 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020-00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **SUBCAPÍTULO 3.2 NUEVOS PUNTOS DE LUZ** | | | | | | |
| **COL-E01.1** | **Ud Columna en P.R.F.V. SE-1200-PLA (ADHORNA) o similar altura 12m** | | | | | | |
| | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 12 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 2,00 |
| **COL-E01.2** | **Ud Columna en P.R.F.V. TU-0900-PLA (ADHORNA) o similar altura 9m** | | | | | | |
| | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 9 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 13 | | | | 13,00 | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 10 | | | | 10,00 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 5 | | | | 5,00 | |
| | CM-G.Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 6 | | | | 6,00 | |
| | | | | | | | 37,00 |
| **COL-E01.4** | **Ud Columna en P.R.F.V. TU-0400-PLA (ADHORNA) o similar altura 4m** | | | | | | |
| | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 4 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Placeta | 7 | | | | 7,00 | |
| | Salida 3: Aparcamiento Cofradia | 6 | | | | 6,00 | |
| | | | | | | | 13,00 |
| **COL-E02.1** | **Ud Columna en P.R.F.V. SE-1400-PLA (ADHORNA) o similar altura 14m** | | | | | | |
| | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 14 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 4 | | | | 4,00 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 1 | | | | 1,00 | |
| | | | | | | | 5,00 |
| **COL-E01.5** | **Ud Columna metálica altura 16 m** | | | | | | |
| | Columna de fuste troncocónico totalmente galvanizado de 16 metros de altura, según normas UNE EN 40-5, UNE EN 10219-1 y UNE EN ISO 1461 sobre galvanizado para ambiente marino M5. Incluye opción de pintura termolacada en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede, transporte desde almacén y colocación. | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

## MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 5 | | | | 5,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 4 | | | | 4,00 | |
| | | | | | | | 9,00 |
| **LED-E01.2** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BPP352 T35 25W o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 25 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 2340 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Placeta | 7 | | | | 7,00 | |
| | Salida 3: Aparcamiento Cofradia | 6 | | | | 6,00 | |
| | | | | | | | 13,00 |
| **LED-E01.5** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 42.5W o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 42.5 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 4698 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 17 | | | | 17,00 | |
| | Salida 3: Muelle pesquero | 3 | | | | 3,00 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 3 | | | | 3,00 | |
| | | | | | | | 23,00 |
| **LED-E01.6** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BGP204 T25 95W C.P.P. o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 95 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 13050 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 8 | | | | 8,00 | |
| | | | | | | | 8,00 |
| **LED-E01.7** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BVP120 120W C.P.P. o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 120 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 12000 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 8 | | | | 8,00 | |
| | | | | | | | 8,00 |
| **LED-E01.11** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 142W C.P.P. o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 142 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 19140 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 18 | | | | 18,00 | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 20,00 |
| **LED-E01.12** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 176W C.P.P. o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 176 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 24080 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 6 | | | | 6,00 | |
| | | | | | | | 9,00 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.14** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 DX51 255W C.P.P. o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 255 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 19000 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 8 | | | | 8,00 | |
| | | | | | | | 8,00 |
| **LED-E01.15** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 OFA52 255W C.P.P. o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 255 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 31920 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 6 | | | | 6,00 | |
| | | | | | | | 6,00 |
| **LED-E01.18** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 44W C.P.P. o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 44 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 6480 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 3 | | | | 3,00 | |
| | | | | | | | 6,00 |
| **LED-E01.21** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BVP651 T25 490W C.P.P. o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 490 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 3 | | | | 3,00 | |
| | | | | | | | 3,00 |
| **LED-E01.30** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BDP203 T25 17.4W o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 17 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 1474 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-G. NUEVO | | | | | | |
| | Salida 8: Vial acceso puerto | 6 | | | | 6,00 | |
| | | | | | | | 6,00 |
| **LED-E01.25** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 OFA52 112W C.P.P. o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 112 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 15840 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 12 | | | | 12,00 | |
| | CM-G. NUEVO | | | | | | |
| | SAlida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 11 | | | | 11,00 | |
| | | | | | | | 23,00 |
| **LED-E01.28** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 51W o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 51 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 4698 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F. B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 3 | | | | 3,00 | |
| | | | | | | | 3,00 |
| **COL-E01.8** | **Ud Columna metálica altura 18m** | | | | | | |
| | Columna metálica de fuste troncocónico totalmente galvanizado de 18 metros de altura, según normas UNE EN 40-5, UNE EN 10219-1 y UNE EN ISO 1461 sobre galvanizado para ambiente marino M5. Incluye opción de pintura termolacada en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede, transporte desde almacén y colocación. | | | | | | |
| | CM-G.Nuevo | | | | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 1 | | | | 1,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 3,00 |
| **COL-E01.10** | **Ud Columna en P.R.F.V. TU-1000-PLA (ADHORNA) o similar altura 10m** | | | | | | |
| | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 10 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | | | | |
| | CM-G.Nuevo | | | | | | |
| | Salida 2: Dique abrigo | 8 | | | | 8,00 | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 9 | | | | 9,00 | |
| | | | | | | | 17,00 |
| **PA-32** | **Ud Partida alzada protecciones columnas** | | | | | | |
| | Partida alzada en referencia a la colocación e instalación de protecciones para las columnas al final de linea cercanas a viales de tránsito medio-pesado. | | | | | | |
| | CM-G.Nuevo | | | | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 5 | | | | 5,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 4 | | | | 4,00 | |
| | | | | | | | 9,00 |
| **COL-E01.3** | **Ud Columna en P.R.F.V. TU-0700-PLA (ADHORNA) o similar altura 7m** | | | | | | |
| | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 7 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | | | | |
| | CM-G. NUEVO | | | | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 6 | | | | 6,00 | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 3: Aparcamiento Cofradia | 1 | | | | 1,00 | |
| | | | | | | | 7,00 |
| **COL-E01.35** | **Ud Sistema de anclaje a pilar en HA, para columna P.R.V.F. (H= 7m)** | | | | | | |
| | Sistema de anclaje a soporte en hormigon armado de seccion circular, constituido por una o mas placas de anclajes curvas, incluidos pernos de anclaje fijados con resina; para la sujeccion de columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 7 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. La base se compone de placa o mas placas no planas, anillo y cartelas de refuerzo si proceden. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje y transporte desde almacén.Cada elemento y sus caracteristicas fisicas y mecanicas, estarán de acuerdo con todos los Estados Límites Últimos y de Servicio exigidos en la normativa vigente. Incluyda presentación de una memoria de calculo visada, por tecnico competente. | | | | | | |
| | CM-G. NUEVO | | | | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F. B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 6 | | | | 6,00 | |
| | | | | | | | 6,00 |
| **LED-E01.3** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 24W o similar** | | | | | | |
| | Luminaria de 24 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 2610 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 3: Aparcamiento Cofradia | 5 | | | | 5,00 | |
| | | | | | | | 5,00 |
| **COL-E01.36** | **Ud Sistema Brazo anclado a pared** | | | | | | |
| | Sistema de soporte tipo brazo con anclaje a pared en muratura, bloques de hormigon o soporte metalicos; constituido por una o mas placas de anclajes, incluidos pernos de anclaje; para la sujeccion y montaje de luminarias correspondientes. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje y transporte desde almacén. | | | | | | |
| | CM-G. NUEVO | | | | | | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Containers | 2 | | | | 2,00 | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 3: Aparcamiento Cofradia | 4 | | | | 4,00 | |
| | | | | | | | 6,00 |
| | **SUBCAPÍTULO 3.3 SUSTITUCIÓN LAMPARAS** | | | | | | |
| **LED-E01.23** | **u Master LED tubo 1500 mm UO 24 W o similar** | | | | | | |
| | Luminaria LED tubo 1500 mm UO 24 W 3400 EM. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-2 | 210 | | | | 210,00 | |
| | CM-3 | 68 | | | | 68,00 | |
| | | | | | | | 278,00 |
| **LED-E01.24** | **u Master LED tubo 1200 mm UO 16 W o similar** | | | | | | |
| | Luminaria LED tubo 1200 mm UO 16 W 2500 EM. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-Est. Int. | 152 | | | | 152,00 | |
| | | | | | | | 152,00 |
| **LED-E01.29** | **u Sustitución lámpara BC 11W por lámpara LED 4W** | | | | | | |
| | Luminaria LED tubo 1200 mm UO 16 W 2500 EM. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | |
| | CM-2 | 190 | | | | 190,00 | |
| | CM-3 | 44 | | | | 44,00 | |
| | | | | | | | 234,00 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/05 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO CAP.4 INSTALACIONES** | | | | | | |
| | **SUBCAPÍTULO 4.1 CABLEADO** | | | | | | |
| **CAB-002** | **MI Cable Cu unipolar aislado de 1 X 16 mm2 de TT** | | | | | | |
| | Metros lineales de cable de cobre de 16 mm2 a no instalar directamente enterrado en el fondo de la zanja, formando anillo de toma de tierra, instalado antes de colocación de tubos para conductores eléctricos, dejando lira holgada en cada una de las arquetas de paso para unión a farola. | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 19 | | | | 19,00 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 5 | | | | 5,00 | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 7 | | | | 7,00 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 4 | | | | 4,00 | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 8 | | | | 8,00 | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 7 | | | | 7,00 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 7 | | | | 7,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 6 | | | | 6,00 | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 5 | | | | 5,00 | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 5 | | | | 5,00 | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 10 | | | | 10,00 | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 18 | | | | 18,00 | |
| | CM-2 | | | | | | |
| | PA Conexion PL 6-C3-L2L4 a CM-2 actual, por nueva ZSP | 29,6 | | | | 29,60 | |
| | | | | | | | 130,60 |
| **CAB-004** | **MI Cable Cu unipolar desnudo de 1 X 35 mm2 de TT** | | | | | | |
| | Metros lineales de cable de cobre desnudo de 35 mm2 a instalar directamente enterrado en el fondo de la zanja, formando anillo de toma de tierra, instalado antes de colocación de tubos para conductores eléctricos, dejando lira holgada en cada una de las arquetas de paso para unión a farola, incluye pinzas cadmiadas de unión o tomas para 50 mm2, incluye unión a piquetas de toma de tierra, y/o a tornillo de puesta a tierra del armario. | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Placeta | 116,1 | | | | 116,10 | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 395,2 | | | | 395,20 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 103,1 | | | | 103,10 | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 55,5 | | | | 55,50 | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 157,9 | | | | 157,90 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 150,7 | | | | 150,70 | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 269,6 | | | | 269,60 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 235,7 | | | | 235,70 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 287,9 | | | | 287,90 | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 208,4 | | | | 208,40 | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 460,9 | | | | 460,90 | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 239,7 | | | | 239,70 | |
| | | | | | | | 2.680,70 |
| **CAB-021** | **MI Cable tipo CPRO aislado RV 0,6/1 KV de 4 X 6 mm2** | | | | | | |
| | Metros lineales de cable de cobre unipolar con neutro (sección 4x6 mm2) con aislante antihumedad para transporte de energía a una tensión de servicio de 1000 voltios conforme al Reglamento Delegado 2016/364 relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) n.o 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, incluye aumento proporcional por desperdicios en cortes, puertas, seguros y embalajes, puesto a pie de obra. | | | | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 18/11/2020
Keller ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 406,3 | | | | 406,30 | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 395,2 | | | | 395,20 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 104,9 | | | | 104,90 | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 431 | | | | 431,00 | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 157,1 | | | | 157,10 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 111,1 | | | | 111,10 | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 490,3 | | | | 490,30 | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 268,5 | | | | 268,50 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 304 | | | | 304,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 410 | | | | 410,00 | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 549,2 | | | | 549,20 | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 466 | | | | 466,00 | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 239,3 | | | | 239,30 | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 506,2 | | | | 506,20 | |
| | CM-2 | | | | | | |
| | PA Conexion PL 6-C3-L2L4 a CM-2 actual, por nueva ZSP | 29,6 | | | | 29,60 | |
| | | | | | | | 4.868,70 |

**CAB-023** **MI Cable tipo CPRO aislado RV 0,6/1 KV negro de 3 X 2,5 mm2**

Metros lineales de cable de cobre unipolar con neutro (sección 3x2.5 mm2) con aislante antihumedad para transporte de energía a una tensión de servicio de 1000 voltios conforme al Reglamento Delegado 2016/364 relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) n.o 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, incluye aumento proporcional por desperdicios en cortes, puertas, seguros y embalajes, puesto a pie de obra.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 195 | | | | 195,00 | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero-Aparcam. Cofradia | 147 | | | | 147,00 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 50 | | | | 50,00 | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 142 | | | | 142,00 | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 78 | | | | 78,00 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 40 | | | | 40,00 | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 30 | | | | 30,00 | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 75 | | | | 75,00 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 111 | | | | 111,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 102 | | | | 102,00 | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 60 | | | | 60,00 | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 90 | | | | 90,00 | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 90 | | | | 90,00 | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 103 | | | | 103,00 | |
| | | | | | | | 1.313,00 |

**MMAT-039** **Ud Terminal para cable de Cu de 35 mm2**

Unidad de terminal para cable de cobre de 35 mm2.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Placeta | 1 | | | | 1,00 | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 3 | | | | 3,00 | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 2 | | | | 2,00 | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 1 | | | | 1,00 | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 2 | | | | 2,00 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 2 | | | | 2,00 | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 5 | | | | 5,00 | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Contenedores | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 33,00 |
| **BOR-011** | **Ud Borna metálica de empalme por cable TT un de 35/50 mm2 Cu TI** | | | | | | |
| | Unidad de borna metálica de empalme por cable de toma de tierra de 35/50 mm2 en cobre. Incluye instalación. | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 20 | | | | 20,00 | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 18 | | | | 18,00 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 5 | | | | 5,00 | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 31 | | | | 31,00 | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 6 | | | | 6,00 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 4 | | | | 4,00 | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 2 | | | | 2,00 | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 5 | | | | 5,00 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 7 | | | | 7,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 6 | | | | 6,00 | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 4 | | | | 4,00 | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 6 | | | | 6,00 | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 9 | | | | 9,00 | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Contenedores | 9 | | | | 9,00 | |
| | | | | | | | 132,00 |
| **OBR-031** | **m Línea grapada a pared** | | | | | | |
| | Suministro e instalación de canalización fija en superficie de bandeja perforada de acero galvanizado, de 50x25 mm. Incluso p/p de accesorios. Totalmente montada. | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 353,2 | | | | 353,20 | |
| | Salida 6: Muelle Poniente | 61,7 | | | | 61,70 | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 44,8 | | | | 44,80 | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 27,2 | | | | 27,20 | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento Cofradia | 49,1 | | | | 49,10 | |
| | | | | | | | 536,00 |
| **OBR-032** | **m Entubación externa a pared de cableado acero** | | | | | | |
| | Material y puesta en obra de entubación de acero galvanizada para línea exterior. | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 12 | | | | 12,00 | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 7 | | | | 7,00 | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 12 | | | | 12,00 | |
| | | | | | | | 31,00 |
| **OBR-41** | **m Entubación externa a pared de cableado corrugado** | | | | | | |
| | Material y puesta en obra de entubación de PVC. | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 7,5 | | | | 7,50 | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento Cofradia | 12 | | | | 12,00 | |
| | | | | | | | 19,50 |

## SUBCAPÍTULO 4.2 CUADRO ELÉCTRICO

**QUA-036** **Ud Cuadro eléctrico 250 GS / 350 GS o simi**

Cuadro para alumbrado público preparado para sistema de control compatible con el sistema de telegestión. Incluye la totalidad de los materiales descritos en las especificaciones técnicas de los cuadros normalizados por la Autoridad Portuaria de Baleares, primeras marcas, y según el esquema eléctrico facilitado por los servicios técnicos o descrito en el pliego de condiciones del contrato (dependiente de las necesidades de la instalación se definirá el esquema eléctrico y el número de salidas necesarias para cada emplazamiento o proyecto). El cuadro con reloj, módem, antena (exterior o interior), posibles comunicaciones tipos GSM o 3G, contador electrónico multifunción verificado y conectado al dispositivo de telegestión, analizador de red para control paralelo de consumos por cada subsistema conectado al cuadro, caja seccionadora según normas de la compañía suministradora y acometida eléctrica, dispositivos de protección contra sobretensions transitorias y permanentes, módulo de riego y salidas específicas con tomas de corriente exteriores. Totalmente instalado y en servicio. Incluye cimentación y obra civil además de los pernos de anclaje y la bancada metálica para su colocación. En caso de no necesitarse alguno de los módulos incluidos, se decontará del precio unitario según el desglose de la partida. Incluye también el material y montaje necesario para la colocación de contadores parciales para el control de todas las actividades conectadas al cuadro. Suministro, colocación y totalmente instalado.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CM-2 | 1 | | | | | 1,00 | |
| CM-4 | 1 | | | | | 1,00 | |
| CM-Est. 1 | 1 | | | | | 1,00 | |
| CM-G. Nuevo | 1 | | | | | 1,00 | |
| | | | | | | | 4,00 |

**PA-42.2** **u Partida aldada desplazamiento CM-2**

Partida alzada en referencia al desplazamiento de CM-2, incluyendo zanja nueva bajo paseo marítimo, y modificaciones de cableado y todos los trabajos correspondientes necesarios.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 1,00 |

**PA-42.3** **u Partida alzada unificación CM-4**

Partida alzada en referencia a la unificación del CM-4 y CM-Sub.4, incluyendo la anulación del CM-Sub.4. Incluye trabajos de demolición del CM-Sub. 4, conexiones e instalaciones de lineas del CM-Sub. 4 en el nuevo CM-4; todos trabajos correspondientes y necesarios incluidos.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 1,00 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/020 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19622028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PA-42.4 | u Instalación Subcuadros torretas | | | | | | |
| | Partida Alzada prevista para la instalacion de subcuadro de mando. Incluido suministro e instalacion de armario y ejecucion de basamento. Cada subcuadro deberá tener instalado un diferencial (4 polos, sensibilidad indicativa de 30mA) de sensibilidad mayor de la del diferencial general de la línea correspondiente; el diferencial conectado aguas arriba no actuará antes que un diferencial de aguas abajo para cualquier valor de corriente; para garantizar la selectividad vertical, el tipo o clase de diferencial aguas arriba debe ser superior o igual del diferencial instalado aguas abajo. En cada subcuadro se instalará un interruptor magnetortermico de 2 polos (6 uds), de intensidad no inferior a 10A. Suministro e instalación incluido. Medio auxiliares y material eléctrico incluidos. Coste de la partida a justificar, según cantidades elementos instalados segun numero de lineas del nuevo subcuadro torretas; el coste de los elementos no instalados, se restarán del abono final. | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima | 4 | | | | 4,00 | |
| | CM-G.Nuevo | | | | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 6: Muelle Poniente | 1 | | | | 1,00 | |
| | | | | | | | 11,00 |
| PA-42.5 | u Instalación Cuadro PO 133.18 por futura ZSP | | | | | | |
| | Partida Alzada prevista para la instalacion de cuadro de mando correspondiente a la reforma del alumbrado publico proyectada en el proyecto P.O. 133.18 "Mejora de la urbanizacion de las Carrer de Teodor Canet y Gabriel Roca en el puerto de Alcudia". Posible instalación por entrada en vigor de la nueva propusta de ZSP, segun cuanto indicado por Autoridad Portuaria de Baleares.<br>Cuadro para alumbrado público preparado para sistema de control compatible con el sistema de telegestión. Incluye la totalidad de los materiales descritos en las especificaciones técnicas de los cuadros normalizados por el Ayuntamiento de Alcudia, primeras marcas, y según el esquema eléctrico facilitado por los servicios técnicos o descrito en el pliego de condiciones del contrato (dependiente de las necesidades de la instalación se definirá el esquema eléctrico y el número de salidas necesarias para cada emplazamiento o proyecto). El cuadro con reloj, módem, antena (exterior o interior), posibles comunicaciones tipos GSM o 3G, contador electrónico multifunción verificado y conectado al dispositivo de telegestión, analizador de red para control paralelo de consumos por cada subsistema conectado al cuadro, caja seccionadora según normas de la compañía suministradora y acometida eléctrica, dispositivos de protección contra sobretensions transitorias y permanentes, módulo de riego y salidas específicas con tomas de corriente exteriores. Totalmente instalado y en servicio. Incluye cimentación y obra civil además de los pernos de anclaje y la bancada metálica para su colocación. En caso de no necesitarse alguno de los módulos incluidos, se decontará del precio unitario según el desglose de la partida. Incluye también el material y montaje necesario para la colocación de contadores parciales para el control de todas las actividades conectadas al cuadro. Suministro, colocación y totalmente instalado. Incluido tramite y obras de acometida electrica segun indicaciones y prescripciones de la correspondiente empresa distribuidora. | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | |
| | | | | | | | 1,00 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **SUBCAPÍTULO 4.3 SISTEMAS TELEGESTIÓN Y CONTROL PUNTO A PUNTO** | | | | | | |
| QUA-018 | **Ud Dispositivo comunicación via radio/GSM/3G compatible con sistema** | | | | | | |
| | Dispositivo comunicación vía radio/GSM/3G compatible con el sistema de la Autoridad Portuaria de Baleares. Incluye el dispositivo de telegestión compatible con la plataforma de la Autoridad Portuaria de Baleares, módem, antena (en cuadro o exterior), conexión a GSM con tarjeta de prepago o 3G, según las necesidades y a decisión de los servicios técnicos de la Autoridad Portuaria de Baleares, y elementos auxiliares que posibiliten la telegestión del cuadro con el centro de control. Incluye la mano de obra y material necesario para dejarlo instalado en el cuadro de mando y todas las conexiones necesarias para que pueda prestar el servicio que corresponde según las posibilidades de la plataforma de la Autoridad Portuaria de Baleares. | | | | | | |
| | CM-2 | 1 | | | | 1,00 | |
| | CM-3 | 1 | | | | 1,00 | |
| | CM-4 | 1 | | | | 1,00 | |
| | CM-Est. 1 | 1 | | | | 1,00 | |
| | CM-G. Nuevo | 1 | | | | 1,00 | |
| | | | | | | | 5,00 |
| QUA-001 | **Ud Actualización sistema actual telegestión a nueva plataforma** | | | | | | |
| | Incluye el material necesario y la mano de obra para poder conectar el sistema de telegestión actual a la nueva plataforma, así como a posibles actualizaciones o cambios que se produzcan. | | | | | | |
| | CM-2 | 1 | | | | 1,00 | |
| | CM-3 | 1 | | | | 1,00 | |
| | CM-4 | 1 | | | | 1,00 | |
| | CM-Est. 1 | 1 | | | | 1,00 | |
| | CM-G. Nuevo | 1 | | | | 1,00 | |
| | | | | | | | 5,00 |
| | **SUBCAPÍTULO 4.4 ACTUACIONES SOBRE TOMA A TIERRA** | | | | | | |
| FER-051 | **Ud Piqueta de toma de tierra de 2m Cu** | | | | | | |
| | Piqueta de 2 m de longitud y diámetro 25 mm., o placa cuadrada de toma de tierra de acero cobrado exteriormente de 0.5 x 0.5 m. de costado x levantada y 3 mm. de grosor, a instalar cada 5 puntos de luz más 1 a final de cada línea eléctrica y otro en el armario de sector, incluye bridas para conexión con cable de cobre desnudo de hasta 50 mm2 que forma la sortija de presa de tierra, mano de obra en soterramiento de las mismas, transporte, seguros y embalajes. La resistividad deberá ser comprobada previamente por la Dirección Facultativa. Precio del material colocado y en servicio. | | | | | | |
| | CM-2 | | | | | | |
| | CM-2 | 1 | | | | 1,00 | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 5 | | | | 5,00 | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero - Aparcamiento Cofradia | 5 | | | | 5,00 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 2 | | | | 2,00 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | 1 | | | | 1,00 | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 2 | | | | 2,00 | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 2 | | | | 2,00 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 4 | | | | 4,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 4 | | | | 4,00 | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 1 | | | | 1,00 | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 3 | | | | 3,00 | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 4 | | | | 4,00 | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 4 | | | | 4,00 | |
| | | | | | | | 44,00 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00393/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F. B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PA-44 | **u Partida alzada comprobación calidad y puesta a tierra** | | | | | | |
| | Partida alzada en referencia a la posible instalación de piquetas de toma de tierra, bajo decisión de la Dirección Facultativa, que comprobará la existencia y estado de las puestas a tierra y deciderá su posible reutilización. | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 |
| | **SUBCAPÍTULO 4.5 PROTECCIONES, FERRAMENTA Y PEQUEÑO MATERIAL** | | | | | | |
| CAI-013 | **Ud Caja portafusibles modelo EMM/DF/21/2N** | | | | | | |
| | Unidad de caja portafusibles modelo EMM/DF/21/2N. Incluye instalación. | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 28 | | | | 28,00 | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 30 | | | | 30,00 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 5 | | | | 5,00 | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 44 | | | | 44,00 | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 20 | | | | 20,00 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 4 | | | | 4,00 | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 24 | | | | 24,00 | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 12 | | | | 12,00 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 26 | | | | 26,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 27 | | | | 27,00 | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 21 | | | | 21,00 | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 18 | | | | 18,00 | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 9 | | | | 9,00 | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 11 | | | | 11,00 | |
| | | | | | | | 279,00 |
| FUS-009 | **Ud Fusible 4 A sin indicador (todas las medidas y marcas)** | | | | | | |
| | Unidad de fusible 4 A. Incluye instalación. | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 56 | | | | 56,00 | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 60 | | | | 60,00 | |
| | CM-Est.1 | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 10 | | | | 10,00 | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 88 | | | | 88,00 | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 40 | | | | 40,00 | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 8 | | | | 8,00 | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 48 | | | | 48,00 | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 24 | | | | 24,00 | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 52 | | | | 52,00 | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 54 | | | | 54,00 | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 42 | | | | 42,00 | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 36 | | | | 36,00 | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 18 | | | | 18,00 | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 22 | | | | 22,00 | |
| | | | | | | | 558,00 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO CAP.5 CONTROL DE CALIDAD** | | | | | | |
| **PA-5.1** | **Partida en concepto de control de calidad** | | | | | | |
| | Partida alzada (equivalente al 1% del PEM de las actividades correspondientes) prevista para los gastos de control de calidad de las obras ejecutadas. Incluye gastos para ensayos de laboratorio y costes de legalización (OCA, Organismo de Control Autorizado) de las instalaciones proyectadas. | | | | | | |
| | | | | | | 1,00 | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO CAP.6 GESTIÓN DE RESÍDUOS** | | | | | | |
| **GRSD-1** | **Gestión de resíduos sólidos de la construcción y demolición** | | | | | | |
| | Gestión de resíduos sólidos de la construcción y demolición calculado según ficha Mac Insular. | | | | | | |
| | | | | | | 1,00 | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO CAP.7 SEGURIDAD Y SALUD** | | | | | | |
| SEG-1 | **Casco Peltor G-3000NW blanco, con arnés de ruleta** | | | | | | |
| | Partida en referencia a presupuestos resultates del estudio de seguridad y salud. Pendiente de confirmación por el Plan de Seguridad y Salud. | | | | | | |
| | | | | | | | 20,00 |
| SEG-2 | **Barbuquejo GH4 de 3 puntos para casco G3000** | | | | | | |
| | | | | | | | 20,00 |
| SEG-3 | **Pantalla dieléctrica 3M mod. 5F-11** | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 |
| SEG-4 | **Soporte para pantalla a casco ref. V5** | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 |
| SEG-5 | **Juego de clics acople pantalla-casco P3EV2** | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 |
| SEG-6 | **Gafa Pegaso F1 990.02.1005** | | | | | | |
| | | | | | | | 20,00 |
| SEG-7 | **Arnés Protecta First mod. AB17711UNI** | | | | | | |
| | | | | | | | 20,00 |
| SEG-8 | **Cuerda Protecta 10,5 mm 1 m AL-410C** | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 |
| SEG-9 | **Mosquetón Protecta AJ-501** | | | | | | |
| | | | | | | | 20,00 |
| SEG-10 | **Guante TB Nomex 1024H ignífugo** | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 |
| SEG-11 | **Guante de piel flor vacuno gris.** | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 |
| SEG-12 | **Guante Showa 380 nitrilo negro** | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 |
| SEG-13 | **Guante dieléctrico clase 00 2500V** | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 |
| SEG-14 | **Guante serraje vacuno TB 910 rojo soldador** | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 |
| SEG-15 | **Protector oido auricular Optime2 H520B** | | | | | | |
| | | | | | | | 20,00 |
| SEG-16 | **Mascarilla Climax FFP2 1720-V (caja de 12 unidades)** | | | | | | |
| | | | | | | | 20,00 |
| SEG-17 | **Mascarilla 3M 9928 FFP2 c/valv. (soldadura) Embalaje en cajas de** | | | | | | |
| | | | | | | | 20,00 |
| SEG-18 | **Delantal 300D serraje gris 60x90** | | | | | | |
| | | | | | | | 4,00 |
| SEG-19 | **Manguito serraje gris corto 300 MC** | | | | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

## MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 4,00 | |
| SEG-20 | Pantalla soldar DC-1 330 tono 11 | | | | | | |
| | | | | | | 4,00 | |
| SEG-21 | Juego rodilleras 65915 | | | | | | |
| | | | | | | 10,00 | |
| SEG-22 | Cono reflectante 75 cms. | | | | | | |
| | | | | | | 50,00 | |
| SEG-23 | Cadena de señalización plástico 6. Pedido mínimo 25 mts y múltip | | | | | | |
| | | | | | | 200,00 | |
| SEG-24 | Columna de plástico para cadena (no incluye la base de goma) | | | | | | |
| | | | | | | 40,00 | |
| SEG-25 | Base de goma para columna. | | | | | | |
| | | | | | | 40,00 | |
| SEG-26 | Barrera de seguridad 2,5X1,10 | | | | | | |
| | | | | | | 150,00 | |
| SEG-27 | Cinta balizamiento bicolor blanca/roja 250 m | | | | | | |
| | | | | | | 15,00 | |
| SEG-28 | Bota Panter mod. Melbourne Beige S3 | | | | | | |
| | | | | | | 20,00 | |
| SEG-29 | Meses de Alquiler Caseta de Obra, acondicionada con oficina | | | | | | |
| | | | | | | 5,00 | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02 Fecha: 03/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# 3. CUADROS DE PRECIOS

## 3.1. Cuadro de Precios Nº1

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO CAP.1 SERVICIOS AFECTADOS** | | | |
| **OBR-041** | **Ud** | **Cata para servicios en cualquier pavimento** | **83,20** |
| | | Cata para la localización de servicios existentes, ya sea en acera o calzada. Incluye la totalidad de los materiales para la excavación, adecuación del servicio detectado y posterior reposición del pavimento existente. | |
| | | OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS | |
| **PA-01** | **Ud** | **Reposición de servicios afectados** | **1.590,00** |
| | | Partida alzada a justificar para interrupción parcial y/o desvio temporal de servicios afectados. Incluido reposición final del servicio. | |
| | | MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
VISADO
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028

# CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|

## CAPÍTULO CAP.2 OBRA CIVIL

### SUBCAPÍTULO 2.1 DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN

**OBR-027** **m** **Desmontaje y retirada de cableado** **1,05**

Desmontaje y retirada de cableado que deja de estar en funcionamiento, ya sea un tendido aéreo como subterránea. Incluye la parte proporcional de mano de obra y material necesario para dejar las infraestructuras en correctas condiciones. Incluye el traslado del material extraído y su reciclaje de forma autorizada.

UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS

**DEM-011** **M2** **Demolición y reposición de acera y/o vado** **34,39**

Extracción de bordillo y acerado hasta 15 cm de grosor, incluye retirada de escombros a vertedero. Excavación en zanja para construcción de nuevo pavimento de acera, hasta la profunditdad necesaria para colocación de la nueva solera de hormigón, incluida demolición manual o mecánica de pavimentado y solera existente, rasuramiento y limpieza y apilamiento de tapas y marcos de registro existentes para su posterior colocación, retirada y vertido de productos de la excavación a vertedero. En el caso proceda presencia de panot, se utilizará machacadora en obra pra reutilizar y/o reciclarlo, segun indicado en el correspondiente Estudio de Gestion de Residuos. Suministro y colocación de vorera de hormigón vibrocomprimido de 0,5 x 0,25 x 0,15 m. según normas UNE, incluyendo excavación, alineación, rasuramiento, cortes de disco, bordillos en vados, con 40 l/ml de hormigón HM-15 en asiento y trasdós, retirada y vertido de productos sobrantes a vertedero. Formación de solera con hormigón HM-15 de 10 cm de grosor rasurado. Embaldosado de aceras con baldosa hidráulica tipo Panot de 20 x 20 x 3.2 cm, cogidas con mortero de cemento Portland M-250, llenado de juntas con capa de cemento, lavado de ésta y limpieza posterior de baldosas y sobrantes, incluye nivelación y rasuramiento de tapas y registros de diferentes servicios de dimensiones inferiores a 60 x 60 cm/ud. Embaldosado de acera en rebaje de minusválidos con baldosa de 20 x 20 x 3.2 cm, con elementos troncocónicos, agarrados con mortero de cemento Portland M-250, llenado de juntas con capa de cemento, lavado de ésta y limpieza posterior de baldosas y sobrantes, incluye nivelación y rasuramiento de tapas y registros de diferentes servicios de dimensiones inferiores a 60 x 60 cm/ud. Se incluye la retirada de elementos urbanos tales como señales de tráfico, papeleras, semáforos y farolas que se puedan encontrar situados en la zona de rebaje, y reubicación de estos en sitios estratégicos. Totalidad de materiales y mano de obra incluidos.

TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**DEM-004** **M2** **Demolición de aglomerado asfáltico** **3,34**

Demolición de firme de aglomerado asfáltico hasta 10cm de espesor con carga transporte a vertedero, incluye rasanteo refinado y compactación de la superficie resultante.

TRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 2.2 CANALIZACIÓN

**OBR-005** **Ud** **Arqueta de 40 X 40 cm** **116,79**

Arqueta de registro de 40x40x70 cm de dimensiones interiores, s/planos, formada por piedra marés, maón u hormigón en masa de cemento Portland de 10 cm de grosor, con marco y tapa de fundición 40x40 según norma EN-124 (tapa C-250 en acera o D-400 en calzada), en fundición GE 500-7 según ISO 1083, revestimiento en pintura hidrosoluble negra, con cuatro patines de caucho que garanticen la ausencia de ruido entre marco y tapa, interior enlucido con mortero de cemento. Suelo de la arqueta cubierto de tierra con lecho de arena, incluido orificios para la entrada de la tubería de policloruro de vinilo, revestimiento interior de la arqueta con mortero de hormigón en masa. Incluso la colocación del cable de toma de tierra, dejando lazo de 0.5 metros. La tapa llevará gravado el logotipo de la Autoridad Portuaria de Baleares, según modelo normalizado por la Autoridad Portuaria de Baleares. En caso de reutilizar el marco y la tapa, se descontará el precio del material.

CIENTO DIECISEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| OBR-006 | Ud | **Arqueta de 60 X 60 cm** | 162,15 |

Arqueta de registro de 60x60x100 cm de dimensiones interiores, s/planos, formada por piedra marés, maón u hormigón en masa de cemento Portland de 10 cm de grosor, con marco y tapa de fundición 60x60 según norma EN-124 (tapa C-250 en acera o D-400 en calzada), en fundición GE 500-7 según ISO 1083, revestimiento en pintura hidrosoluble negra, con cuatro patines de caucho que garanticen la ausencia de ruido entre marco y tapa, interior enlucido con mortero de cemento. Suelo de la arqueta cubierto de tierra con lecho de arena, incluido orificios para la entrada de la tubería de policloruro de vinilo, revestimiento interior de la arqueta con mortero de hormigón en masa. Incluso la colocación del cable de toma de tierra, dejando lazo de 0.5 metros. La tapa llevará gravado el el logotipo de la Autoridad Portuaria de Baleares, según modelo normalizado por la Autoridad Portuaria de Baleares. En caso de reutilizar el marco y la tapa, se descontará el precio del material.

CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| OBR-029 | Ud | **Rellenado de arqueta exist. de cualquier dim. y sellado de tubos** | 25,25 |

Partida para rellenar arquetas existentes de cara a impedir el acceso a los cable. Incluye el material y mano de obra necesarios, así como medios auxiliares, para el sellado de los tubos con poliuretano, adecuación de las redes y soldado de la tapa con el marco. En caso de tratarse de arquetas que se quieren anular, incluirá la modificación de los tubos, la eliminación del marco y la tapa y la posterior pavimentación del hueco que quede.

VEINTICINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| OBR-E013.1 | Ml | **Canalización alumbrado en acera existente 3T + Tritubo** | 25,09 |

Excavación en zanja por cualquier procedimiento para red de alumbrado/semáforos, con excavación manual/mecánica en cualquier tipo de terreno manteniendo los servicios existentes y de sección 40x80 cm o a definir por la dirección, con retirada de tierras a vertedero, colocación de tubos corrugados tipo Aiscan de 75 mm de diámetro nominal y 4,5 kn, colocados en el fondo de la zanja sobre lecho de gravilla de 4 cm de grueso incluyendo colocación de separadores para tubos cada 2 m. Incluye relleno, colocando primero sobre la zanja el cable de toma de tierra, dejando en arquetas colas de 50 cm de longitud. Colocación de los tubos y manto de arena. Extensión de hormigón en masa HM15 en protección de tubo, relleno de material seleccionado procedente de la excavación (previo visto bueno de Dirección Facultativa) y compactado en tandas de 25 cm. Totalidad de materiales, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra, etc. dejándolas completamente terminadas y en disposición de prestar servicio.

VEINTICINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| OBR-E012.1 | Ml | **Canalización alumbrado en calzada existente 3T + Tritubo** | 55,52 |

Excavación en zanja por cualquier procedimiento para red de alumbrado/semáforos, con excavación manual/mecánica en cualquier tipo de terreno manteniendo los servicios existentes y de sección 40x100 cm o a definir por la dirección, con retirada de tierras a vertedero, colocación de tubos corrugados tipo Aiscan de 75 mm de diámetro nominal y 4,5 kn, colocados en el fondo de la zanja sobre lecho de gravilla de 4 cm de grosor incluyendo colocación de separadores para tubos cada 2 m. Incluye relleno, colocando primero sobre la zanja el cable de toma de tierra, dejando en arquetas colas de 50 cm de longitud. Colocación de los tubos y manto de arena. Extensión de hormigón en masa HM15 en protección de tubo, incluido reutilización relleno de zahorra tipo ZA (previo visto bueno de Dirección Facultativa) aporte de material granular previo al aglomerado, riego de adherencia y capa de aglomerado asfáltico S-12 de 10 cm. de grosor, en diferentes capas, totalmente acabado. Totalidad de materiales, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra, etc. dejándolas completamente terminadas y en disposición de prestar servicio.

CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| OBR-E013.2 | Ml | **Canalización alumbrado en acera existente 6T + Tritubo** | 33,42 |

Excavación en zanja por cualquier procedimiento para red de alumbrado/semáforos, con excavación manual/mecánica en cualquier tipo de terreno manteniendo los servicios existentes y de sección 40x80 cm o a definir por la dirección, con retirada de tierras a vertedero, colocación de tubos corrugados tipo Aiscan de 75 mm de diámetro nominal y 4,5 kn, colocados en el fondo de la zanja sobre lecho de gravilla de 4 cm de grueso incluyendo colocación de separadores para tubos cada 2 m. Incluye relleno, colocando primero sobre la zanja el cable de toma de tierra, dejando en arquetas colas de 50 cm de longitud. Colocación de los tubos y manto de arena. Extensión de hormigón en masa HM15 en protección de tubo, relleno de material seleccionado procedente de la excavación (previo visto bueno de Dirección Facultativa) y compactado en tandas de 25 cm. Totalidad de materiales, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra, etc. dejándolas completamente terminadas y en disposición de prestar servicio.

TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO
C.I.F.: B-19522028

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|

## SUBCAPÍTULO 2.3 ESTRUCTURAS

**OBR-E017.4** **Ud** **Cimentación 600x600x1100mm** **151,59**

Unidades de excavación de pozos de 65x65x115 cm con extracción de tierras al lado, para fundamentos en terreno duro, uso de compresor, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra en carga de las tierras sacadas a volquete, incluidos tiempos de espera de camión a pie de obra para recibir las tierras extraídas, obras adicionales por rotura o deterioro de canalizaciones existentes.

Incluye cimentaciones de 60x60x110 cm construidas en hormigón HM-20 B 20 vibrado y encofrado, incluso colocación del tubo de diámetro mínimo de 75 mm. tipo Aiscan corrugado de 4.5 kN entre arquetas y base, incluso encofrados si procede, colocación de pernos de anclaje zincados o galvanizados con la plantilla correspondiente a la placa de anclaje, incluso obras adicionales por interferencias con canalizaciones existentes. Totalidad del material, transporte de materiales a pie de obra, mano de obra, desgaste de herramientas, etc. Con retirada, transporte y vertido de material sobrante a vertedero y canon de tratamiento de residuos

CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**OBR-E017.5** **Ud** **Cimentación 1500x1500x1600mm** **384,44**

Unidades de excavación de pozos de 155x155x165 cm con extracción de tierras al lado, para fundamentos en terreno duro, uso de compresor, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra en carga de las tierras sacadas a volquete, incluidos tiempos de espera de camión a pie de obra para recibir las tierras extraídas, obras adicionales por rotura o deterioro de canalizaciones existentes.

Incluye cimentaciones de 150x150x160 cm construidas en hormigón HM-20 B 20 vibrado y encofrado, incluso colocación del tubo de diámetro mínimo de 75 mm. tipo Aiscan corrugado de 4.5 kN entre arquetas y base, incluso encofrados si procede, colocación de pernos de anclaje zincados o galvanizados con la plantilla correspondiente a la placa de anclaje, incluso obras adicionales por interferencias con canalizaciones existentes. Totalidad del material, transporte de materiales a pie de obra, mano de obra, desgaste de herramientas, etc. Con retirada, transporte y vertido de material sobrante a vertedero y canon de tratamiento de residuos

TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**PA-23** **u** **Cimentación especial** **1.060,00**

Partida alzada correspondiente al estudio, proyecto y ejecución de las nuevas cimientaciones ubicadas en el dique de abrigo, integrandolo en el sistema constructivo actual de la infraestructura portuaria. De acuerdo con todos los Estados Límites Últimos y de Servicio exigidos en la normativa vigente. Incluyda presentación de una memoria de calculo visada, por tecnico competente.

MIL SESENTA EUROS

**OBR-E017.3** **Ud** **Cimentación 600x600x800mm** **143,83**

Unidades de excavación de pozos de 65x65x85 cm con extracción de tierras al lado, para fundamentos en terreno duro, uso de compresor, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra en carga de las tierras sacadas a volquete, incluidos tiempos de espera de camión a pie de obra para recibir las tierras extraídas, obras adicionales por rotura o deterioro de canalizaciones existentes.

Incluye cimentaciones de 60x60x80 cm construidas en hormigón HM-20 B 20 vibrado y encofrado, incluso colocación del tubo de diámetro mínimo de 75 mm. tipo Aiscan corrugado de 4.5 kN entre arquetas y base, incluso encofrados si procede, colocación de pernos de anclaje zincados o galvanizados con la plantilla correspondiente a la placa de anclaje, incluso obras adicionales por interferencias con canalizaciones existentes. Totalidad del material, transporte de materiales a pie de obra, mano de obra, desgaste de herramientas, etc. Con retirada, transporte y vertido de material sobrante a vertedero y canon de tratamiento de residuos

CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| **SUBCAPÍTULO 2.4 PAVIMENTACIÓN** | | | |
| **PAV-050** | **Ml** | **Reposición bordillo prefabricado** | **28,90** |

Reposición de bordillo prefabricado, incluyendo excavación en caja, rasanteo, formación de vados, pasos de peatones, retirada de productos sobrantes a vertido, y hormigón HM-20 N/mm2 en asiento y trasdós de bordillo.

VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F. B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|

## CAPÍTULO CAP.3 ACTUACIÓN SOBRE PUNTOS DE LUZ

### SUBCAPÍTULO 3.1 SUSTITUCIÓN LUMINARIA

**OBR-039** Ud **Retirada de punto de luz existente** **182,79**

Desmontaje del apoyo de la luminaria, de la lámpara y desconexión y retirada de los cables del apoyo y de la la parte proporcional de la línea de alimentación subterránea, así como otros elementos de la instalación eléctrica del apoyo. Desmontaje y retirada de soporte si procede. Incluye traslado en almacén autorizado o vertedero según indicación de la coordinación de APB. Incluye también demolición del pavimento, excavación de la cimentación, con retirada, transporte y vertido del material sobrante a vertedero. Material y mano de obra necesaria para la posterior repavimentación del lugar donde se encontraba el apoyo.

CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**LED-E01.3** Ud **Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 24W o similar** **383,90**

Luminaria de 24 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 2610 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

**LED-E01.5** Ud **Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 42.5W o similar** **388,53**

Luminaria de 42.5 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 4698 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

**LED-E01.9** u **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 60W o similar** **823,94**

Luminaria de 60 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 8800 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

OCHOCIENTOS VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**LED-E01.10** u **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 73W C.P.P. o similar** **1.000,32**

Luminaria de 73 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 10560 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

MIL EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

**LED-E01.12** Ud **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 176W C.P.P. o similar** **1.361,60**

Luminaria de 176 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 24080 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

MIL TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

**LED-E01.15** Ud **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 OFA52 255W C.P.P. o similar** **861,37**

Luminaria de 255 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 31920 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

OCHOCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

**LED-E01.16** u **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 S 255W C.P.P. o similar** **984,56**

Luminaria de 255 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 32680 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

NOVECIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**LED-E01.19** u **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 49W C.P.P. o similar** **1.000,32**

Luminaria de 49 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 7200 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

MIL EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19622028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| LED-E01.20 | u | **Luminaria PHILIPS mod. BVP651 T25 295W C.P.P. o similar** | 2.028,61 |
| | | Luminaria de 295 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 38700 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | |
| | | DOS MIL VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS | |
| COL-E01.1 | Ud | **Columna en P.R.F.V. SE-1200-PLA (ADHORNA) o similar altura 12m** | 1.559,26 |
| | | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 12 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | |
| | | MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS | |
| COL-E01.2 | Ud | **Columna en P.R.F.V. TU-0900-PLA (ADHORNA) o similar altura 9m** | 975,77 |
| | | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 9 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | |
| | | NOVECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS | |
| COL-E01.3 | Ud | **Columna en P.R.F.V. TU-0700-PLA (ADHORNA) o similar altura 7m** | 389,76 |
| | | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 7 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | |
| | | TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| LED-E01.22 | u | **Luminaria Carandini mod. Tango 60W o similar** | 434,84 |
| | | Luminaria LED de 60 W con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso de 5335 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | |
| | | CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |
| LED-E01.28 | Ud | **Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 51W o similar** | 407,05 |
| | | Luminaria de 51 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 4698 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | |
| | | CUATROCIENTOS SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS | |
| LED-E01.30 | Ud | **Luminaria PHILIPS mod. BDP203 T25 17.4W o similar** | 407,05 |
| | | Luminaria de 17 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 1474 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | |
| | | CUATROCIENTOS SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|

## SUBCAPÍTULO 3.2 NUEVOS PUNTOS DE LUZ

**COL-E01.1** Ud **Columna en P.R.F.V. SE-1200-PLA (ADHORNA) o similar altura 12m** **1.559,26**

Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 12 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén.

MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

**COL-E01.2** Ud **Columna en P.R.F.V. TU-0900-PLA (ADHORNA) o similar altura 9m** **975,77**

Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 9 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén.

NOVECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**COL-E01.4** Ud **Columna en P.R.F.V. TU-0400-PLA (ADHORNA) o similar altura 4m** **525,99**

Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 4 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén.

QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**COL-E02.1** Ud **Columna en P.R.F.V. SE-1400-PLA (ADHORNA) o similar altura 14m** **1.920,04**

Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 14 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén.

MIL NOVECIENTOS VEINTE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

**COL-E01.5** Ud **Columna metálica altura 16 m** **7.515,48**

Columna de fuste troncocónico totalmente galvanizado de 16 metros de altura, según normas UNE EN 40-5, UNE EN 10219-1 y UNE EN ISO 1461 sobre galvanizado para ambiente marino M5. Incluye opción de pintura termolacada en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede, transporte desde almacén y colocación.

SIETE MIL QUINIENTOS QUINCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**LED-E01.2** Ud **Luminaria PHILIPS mod. BPP352 T35 25W o similar** **407,05**

Luminaria de 25 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 2340 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

CUATROCIENTOS SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

**LED-E01.5** Ud **Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 42.5W o similar** **388,53**

Luminaria de 42.5 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 4698 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| LED-E01.6 | Ud | **Luminaria PHILIPS mod. BGP204 T25 95W C.P.P. o similar** | 634,39 |
| | | Luminaria de 95 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 13050 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | |
| | | SEISCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS | |
| LED-E01.7 | Ud | **Luminaria PHILIPS mod. BVP120 120W C.P.P. o similar** | 578,80 |
| | | Luminaria de 120 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 12000 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | |
| | | QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS | |
| LED-E01.11 | Ud | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 142W C.P.P. o similar** | 1.194,86 |
| | | Luminaria de 142 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 19140 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | |
| | | MIL CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| LED-E01.12 | Ud | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 176W C.P.P. o similar** | 1.361,60 |
| | | Luminaria de 176 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 24080 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | |
| | | MIL TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS | |
| LED-E01.14 | Ud | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 DX51 255W C.P.P. o similar** | 1.417,19 |
| | | Luminaria de 255 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 19000 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | |
| | | MIL CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS | |
| LED-E01.15 | Ud | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 OFA52 255W C.P.P. o similar** | 861,37 |
| | | Luminaria de 255 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 31920 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | |
| | | OCHOCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS | |
| LED-E01.18 | Ud | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 44W C.P.P. o similar** | 1.000,32 |
| | | Luminaria de 44 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 6480 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | |
| | | MIL EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS | |
| LED-E01.21 | Ud | **Luminaria PHILIPS mod. BVP651 T25 490W C.P.P. o similar** | 2.436,22 |
| | | Luminaria de 490 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | |
| | | DOS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS | |
| LED-E01.30 | Ud | **Luminaria PHILIPS mod. BDP203 T25 17.4W o similar** | 407,05 |
| | | Luminaria de 17 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 1474 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | |
| | | CUATROCIENTOS SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS | |
| LED-E01.25 | Ud | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 OFA52 112W C.P.P. o similar** | 1.000,32 |
| | | Luminaria de 112 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 15840 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | |
| | | MIL EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00383/02
Fecha 13/11/2020
ingenieros
C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| LED-E01.28 | Ud | **Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 51W o similar** | 407,05 |
| | | Luminaria de 51 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 4698 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | |
| | | CUATROCIENTOS SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS | |
| COL-E01.8 | Ud | **Columna metálica altura 18m** | 7.607,22 |
| | | Columna metálica de fuste troncocónico totalmente galvanizado de 18 metros de altura, según normas UNE EN 40-5, UNE EN 10219-1 y UNE EN ISO 1461 sobre galvanizado para ambiente marino M5. Incluye opción de pintura termolacada en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede, transporte desde almacén y colocación. | |
| | | SIETE MIL SEISCIENTOS SIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS | |
| COL-E01.10 | Ud | **Columna en P.R.F.V. TU-1000-PLA (ADHORNA) o similar altura 10m** | 1.079,57 |
| | | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 10 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | |
| | | MIL SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS | |
| PA-32 | Ud | **Partida alzada protecciones columnas** | 530,00 |
| | | Partida alzada en referencia a la colocación e instalación de protecciones para las columnas al final de linea cercanas a viales de tránsito medio-pesado. | |
| | | QUINIENTOS TREINTA EUROS | |
| COL-E01.3 | Ud | **Columna en P.R.F.V. TU-0700-PLA (ADHORNA) o similar altura 7m** | 389,76 |
| | | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 7 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | |
| | | TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| COL-E01.35 | Ud | **Sistema de anclaje a pilar en HA, para columna P.R.V.F. (H= 7m)** | 378,04 |
| | | Sistema de anclaje a soporte en hormigon armado de seccion circular, constituido por una o mas placas de anclajes curvas, incluidos pernos de anclaje fijados con resina; para la sujeccion de columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 7 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. La base se compone de placa o mas placas no planas, anillo y cartelas de refuerzo si proceden. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje y transporte desde almacén.Cada elemento y sus caracteristicas fisicas y mecanicas, estarán de acuerdo con todos los Estados Límites Últimos y de Servicio exigidos en la normativa vigente. Incluyda presentación de una memoria de calculo visada, por tecnico competente. | |
| | | TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS | |
| LED-E01.3 | Ud | **Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 24W o similar** | 383,90 |
| | | Luminaria de 24 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 2610 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | |
| | | TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
letter ingenieros C.I.F.: B-19622028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| COL-E01.36 | Ud | **Sistema Brazo anclado a pared** | 378,04 |

Sistema de soporte tipo brazo con anclaje a pared en muratura, bloques de hormigon o soporte metalicos; constituido por una o mas placas de anclajes, incluidos pernos de anclaje; para la sujeccion y montaje de luminarias correspondientes. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje y transporte desde almacén.

TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 3.3 SUSTITUCIÓN LAMPARAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| LED-E01.23 | u | **Master LED tubo 1500 mm UO 24 W o similar** | 26,09 |

Luminaria LED tubo 1500 mm UO 24 W 3400 EM. Suministro, colocación y totalmente instalada.

VEINTISEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| LED-E01.24 | u | **Master LED tubo 1200 mm UO 16 W o similar** | 21,44 |

Luminaria LED tubo 1200 mm UO 16 W 2500 EM. Suministro, colocación y totalmente instalada.

VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| LED-E01.29 | u | **Sustitución lámpara BC 11W por lámpara LED 4W** | 6,38 |

Luminaria LED tubo 1200 mm UO 16 W 2500 EM. Suministro, colocación y totalmente instalada.

SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO CAP.4 INSTALACIONES** | | | |
| **SUBCAPÍTULO 4.1 CABLEADO** | | | |
| **CAB-002** | **Ml** | **Cable Cu unipolar aislado de 1 X 16 mm2 de TT** | **3,14** |
| | | Metros lineales de cable de cobre de 16 mm2 a no instalar directamente enterrado en el fondo de la zanja, formando anillo de toma de tierra, instalado antes de colocación de tubos para conductores eléctricos, dejando lira holgada en cada una de las arquetas de paso para unión a farola. | |
| | | TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS | |
| **CAB-004** | **Ml** | **Cable Cu unipolar desnudo de 1 X 35 mm2 de TT** | **3,07** |
| | | Metros lineales de cable de cobre desnudo de 35 mm2 a instalar directamente enterrado en el fondo de la zanja, formando anillo de toma de tierra, instalado antes de colocación de tubos para conductores eléctricos, dejando lira holgada en cada una de las arquetas de paso para unión a farola, incluye pinzas cadmiadas de unión o tomas para 50 mm2, incluye unión a piquetas de toma de tierra, y/o a tornillo de puesta a tierra del armario. | |
| | | TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS | |
| **CAB-021** | **Ml** | **Cable tipo CPRO aislado RV 0,6/1 KV de 4 X 6 mm2** | **3,63** |
| | | Metros lineales de cable de cobre unipolar con neutro (sección 4x6 mm2) con aislante antihumedad para transporte de energía a una tensión de servicio de 1000 voltios conforme al Reglamento Delegado 2016/364 relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) n.o 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, incluye aumento proporcional por desperdicios en cortes, puertas, seguros y embalajes, puesto a pie de obra. | |
| | | TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS | |
| **CAB-023** | **Ml** | **Cable tipo CPRO aislado RV 0,6/1 KV negro de 3 X 2,5 mm2** | **2,22** |
| | | Metros lineales de cable de cobre unipolar con neutro (sección 3x2.5 mm2) con aislante antihumedad para transporte de energía a una tensión de servicio de 1000 voltios conforme al Reglamento Delegado 2016/364 relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) n.o 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, incluye aumento proporcional por desperdicios en cortes, puertas, seguros y embalajes, puesto a pie de obra. | |
| | | DOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS | |
| **MMAT-039** | **Ud** | **Terminal para cable de Cu de 35 mm2** | **1,13** |
| | | Unidad de terminal para cable de cobre de 35 mm2. | |
| | | UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS | |
| **BOR-011** | **Ud** | **Borna metálica de empalme por cable TT un de 35/50 mm2 Cu TI** | **6,06** |
| | | Unidad de borna metálica de empalme por cable de toma de tierra de 35/50 mm2 en cobre. Incluye instalación. | |
| | | SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS | |
| **OBR-031** | **m** | **Línea grapada a pared** | **12,35** |
| | | Suministro e instalación de canalización fija en superficie de bandeja perforada de acero galvanizado, de 50x25 mm. Incluso p/p de accesorios. Totalmente montada. | |
| | | DOCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS | |
| **OBR-032** | **m** | **Entubación externa a pared de cableado acero** | **14,91** |
| | | Material y puesta en obra de entubación de acero galvanizada para línea exterior. | |
| | | CATORCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS | |
| **OBR-41** | **m** | **Entubación externa a pared de cableado corrugado** | **8,81** |
| | | Material y puesta en obra de entubación de PVC. | |
| | | OCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|

## SUBCAPÍTULO 4.2 CUADRO ELÉCTRICO

**QUA-036** **Ud** **Cuadro eléctrico 250 GS / 350 GS o simi** **3.593,32**

Cuadro para alumbrado público preparado para sistema de control compatible con el sistema de telegestión. Incluye la totalidad de los materiales descritos en las especificaciones técnicas de los cuadros normalizados por la Autoridad Portuaria de Baleares, primeras marcas, y según el esquema eléctrico facilitado por los servicios técnicos o descrito en el pliego de condiciones del contrato (dependiente de las necesidades de la instalación se definirá el esquema eléctrico y el número de salidas necesarias para cada emplazamiento o proyecto). El cuadro con reloj, módem, antena (exterior o interior), posibles comunicaciones tipos GSM o 3G, contador electrónico multifunción verificado y conectado al dispositivo de telegestión, analizador de red para control paralelo de consumos por cada subsistema conectado al cuadro, caja seccionadora según normas de la compañía suministradora y acometida eléctrica, dispositivos de protección contra sobretensions transitorias y permanentes, módulo de riego y salidas específicas con tomas de corriente exteriores. Totalmente instalado y en servicio. Incluye cimentación y obra civil además de los pernos de anclaje y la bancada metálica para su colocación. En caso de no necesitarse alguno de los módulos incluidos, se decontará del precio unitario según el desglose de la partida. Incluye también el material y montaje necesario para la colocación de contadores parciales para el control de todas las actividades conectadas al cuadro. Suministro, colocación y totalmente instalado.

TRES MIL QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

**PA-42.2** **u** **Partida aldada desplazamiento CM-2** **2.650,00**

Partida alzada en referencia al desplazamiento de CM-2, incluyendo zanja nueva bajo paseo marítimo, y modificaciones de cableado y todos los trabajos correspondientes necesarios.

DOS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS

**PA-42.3** **u** **Partida alzada unificación CM-4** **530,00**

Partida alzada en referencia a la unificación del CM-4 y CM-Sub.4, incluyendo la anulación del CM-Sub.4. Incluye trabajos de demolición del CM-Sub. 4, conexiones e instalaciones de lineas del CM-Sub. 4 en el nuevo CM-4; todos trabajos correspondientes y necesarios incluidos.

QUINIENTOS TREINTA EUROS

**PA-42.4** **u** **Instalación Subcuadros torretas** **583,00**

Partida Alzada prevista para la instalacion de subcuadro de mando. Incluido suministro e instalacion de armario y ejecucion de basamento. Cada subcuadro deberá tener instalado un diferencial (4 polos, sensibilidad indicativa de 30mA) de sensibilidad mayor de la del diferencial general de la línea correspondiente; el diferencial conectado aguas arriba no actuará antes que un diferencial de aguas abajo para cualquier valor de corriente; para garantizar la selectividad vertical, el tipo o clase de diferencial aguas arriba debe ser superior o igual del diferencial instalado aguas abajo. En cada subcuadro se instalará un interruptor magnetortermico de 2 polos (6 uds), de intensidad no inferior a 10A. Suministro e instalación incluido. Medio auxiliares y material eléctrico incluidos. Coste de la partida a justificar, según cantidades elementos instalados segun numero de lineas del nuevo subcuadro torretas; el coste de los elementos no instalados, se restarán del abono final.

QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| PA-42.5 | u | **Instalación Cuadro PO 133.18 por futura ZSP** | 4.648,80 |

Partida Alzada prevista para la instalacion de cuadro de mando correspondiente a la reforma del alumbrado publico proyectada en el proyecto P.O. 133.18 "Mejora de la urbanizacion de las Carrer de Teodor Canet y Gabriel Roca en el puerto de Alcudia". Posible instalación por entrada en vigor de la nueva propusta de ZSP, segun cuanto indicado por Autoridad Portuaria de Baleares.
Cuadro para alumbrado público preparado para sistema de control compatible con el sistema de telegestión. Incluye la totalidad de los materiales descritos en las especificaciones técnicas de los cuadros normalizados por el Ayuntamiento de Alcudia, primeras marcas, y según el esquema eléctrico facilitado por los servicios técnicos o descrito en el pliego de condiciones del contrato (dependiente de las necesidades de la instalación se definirá el esquema eléctrico y el número de salidas necesarias para cada emplazamiento o proyecto). El cuadro con reloj, módem, antena (exterior o interior), posibles comunicaciones tipos GSM o 3G, contador electrónico multifunción verificado y conectado al dispositivo de telegestión, analizador de red para control paralelo de consumos por cada subsistema conectado al cuadro, caja seccionadora según normas de la compañía suministradora y acometida eléctrica, dispositivos de protección contra sobretensions transitorias y permanentes, módulo de riego y salidas específicas con tomas de corriente exteriores. Totalmente instalado y en servicio. Incluye cimentación y obra civil además de los pernos de anclaje y la bancada metálica para su colocación. En caso de no necesitarse alguno de los módulos incluidos, se decontará del precio unitario según el desglose de la partida. Incluye también el material y montaje necesario para la colocación de contadores parciales para el control de todas las actividades conectadas al cuadro. Suministro, colocación y totalmente instalado. Incluido tramite y obras de acometida electrica segun indicaciones y prescripciones de la correspondiente empresa distribuidora.

CUATRO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 4.3 SISTEMAS TELEGESTIÓN Y CONTROL PUNTO A PUNTO

| | | | |
|---|---|---|---|
| QUA-018 | Ud | **Dispositivo comunicación via radio/GSM/3G compatible con sistema** | 2.501,67 |

Dispositivo comunicación vía radio/GSM/3G compatible con el sistema de la Autoridad Portuaria de Baleares. Incluye el dispositivo de telegestión compatible con la plataforma de la Autoridad Portuaria de Baleares, módem, antena (en cuadro o exterior), conexión a GSM con tarjeta de prepago o 3G, según las necesidades y a decisión de los servicios técnicos de la Autoridad Portuaria de Baleares, y elementos auxiliares que posibiliten la telegestión del cuadro con el centro de control. Incluye la mano de obra y material necesario para dejarlo instalado en el cuadro de mando y todas las conexiones necesarias para que pueda prestar el servicio que corresponde según las posibilidades de la plataforma de la Autoridad Portuaria de Baleares.

DOS MIL QUINIENTOS UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| QUA-001 | Ud | **Actualización sistema actual telegestión a nueva plataforma** | 201,72 |

Incluye el material necesario y la mano de obra para poder conectar el sistema de telegestión actual a la nueva plataforma, así como a posibles actualizaciones o cambios que se produzcan.

DOSCIENTOS UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| **SUBCAPÍTULO 4.4 ACTUACIONES SOBRE TOMA A TIERRA** | | | |
| **FER-051** | **Ud** | **Piqueta de toma de tierra de 2m Cu** | **18,37** |
| | | Piqueta de 2 m de longitud y diámetro 25 mm., o placa cuadrada de toma de tierra de acero cobrado exteriormente de 0.5 x 0.5 m. de costado x levantada y 3 mm. de grosor, a instalar cada 5 puntos de luz más 1 a final de cada línea eléctrica y otro en el armario de sector, incluye bridas para conexión con cable de cobre desnudo de hasta 50 mm2 que forma la sortija de presa de tierra, mano de obra en soterramiento de las mismas, transporte, seguros y embalajes. La resistividad deberá ser comprobada previamente por la Dirección Facultativa. Precio del material colocado y en servicio. | |
| | | DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS | |
| **PA-44** | **u** | **Partida alzada comprobación calidad y puesta a tierra** | **1.060,00** |
| | | Partida alzada en referencia a la posible instalación de piquetas de toma de tierra, bajo decisión de la Dirección Facultativa, que comprobará la existencia y estado de las puestas a tierra y decidirá su posible reutilización. | |
| | | MIL SESENTA EUROS | |
| **SUBCAPÍTULO 4.5 PROTECCIONES, FERRAMENTA Y PEQUEÑO MATERIAL** | | | |
| **CAI-013** | **Ud** | **Caja portafusibles modelo EMM/DF/21/2N** | **10,29** |
| | | Unidad de caja portafusibles modelo EMM/DF/21/2N. Incluye instalación. | |
| | | DIEZ EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS | |
| **FUS-009** | **Ud** | **Fusible 4 A sin indicador (todas las medidas y marcas)** | **1,34** |
| | | Unidad de fusible 4 A. Incluye instalación. | |
| | | UN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020000303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO CAP.5 CONTROL DE CALIDAD** | | | |
| PA-5.1 | | **Partida en concepto de control de calidad** | **8.352,75** |

Partida alzada (equivalente al 1% del PEM de las actividades correspondientes) prevista para los gastos de control de calidad de las obras ejecutadas. Incluye gastos para ensayos de laboratorio y costes de legalización (OCA, Organismo de Control Autorizado) de las instalaciones proyectadas.

OCHO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO CAP.6 GESTIÓN DE RESÍDUOS** | | | |
| **GRSD-1** | | **Gestión de resíduos sólidos de la construcción y demolición** | **51.586,81** |
| | | Gestión de resíduos sólidos de la construcción y demolición calculado según ficha Mac Insular. | |
| | | CINCUENTA Y UN MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 220/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO CAP.7 SEGURIDAD Y SALUD** | | | |
| SEG-1 | | **Casco Peltor G-3000NW blanco, con arnés de ruleta**<br>Partida en referencia a presupuestos resultates del estudio de seguridad y salud. Pendiente de confirmación por el Plan de Seguridad y Salud. | 39,14<br>TREINTA Y NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS |
| SEG-2 | | **Barbuquejo GH4 de 3 puntos para casco G3000** | 7,62<br>SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| SEG-3 | | **Pantalla dieléctrica 3M mod. 5F-11** | 15,77<br>QUINCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| SEG-4 | | **Soporte para pantalla a casco ref. V5** | 7,44<br>SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| SEG-5 | | **Juego de clics acople pantalla-casco P3EV2** | 9,99<br>NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| SEG-6 | | **Gafa Pegaso F1 990.02.1005** | 25,24<br>VEINTICINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS |
| SEG-7 | | **Arnés Protecta First mod. AB17711UNI** | 71,82<br>SETENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| SEG-8 | | **Cuerda Protecta 10,5 mm 1 m AL-410C** | 27,54<br>VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| SEG-9 | | **Mosquetón Protecta AJ-501** | 13,11<br>TRECE EUROS con ONCE CÉNTIMOS |
| SEG-10 | | **Guante TB Nomex 1024H ignífugo** | 11,73<br>ONCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| SEG-11 | | **Guante de piel flor vacuno gris.** | 4,76<br>CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| SEG-12 | | **Guante Showa 380 nitrilo negro** | 4,72<br>CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| SEG-13 | | **Guante dieléctrico clase 00 2500V** | 21,17<br>VEINTIUN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS |
| SEG-14 | | **Guante serraje vacuno TB 910 rojo soldador** | 5,87<br>CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| SEG-15 | | **Protector oido auricular Optime2 H520B** | 43,34<br>CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| SEG-16 | | **Mascarilla Climax FFP2 1720-V (caja de 12 unidades)** | 1,61<br>UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS |
| SEG-17 | | **Mascarilla 3M 9928 FFP2 c/valv. (soldadura) Embalaje en cajas de** | 12,00<br>DOCE EUROS |
| SEG-18 | | **Delantal 300D serraje gris 60x90** | 17,56<br>DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| SEG-19 | | **Manguito serraje gris corto 300 MC** | 6,49<br>SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| SEG-20 | | **Pantalla soldar DC-1 330 tono 11** | 47,67<br>CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| SEG-21 | | **Juego rodilleras 65915** | 26,25<br>VEINTISEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS |
| SEG-22 | | **Cono reflectante 75 cms.** | 14,29<br>CATORCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS |
| SEG-23 | | **Cadena de señalización plástico 6. Pedido mínimo 25 mts y múltip** | 1,95<br>UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| SEG-24 | | **Columna de plástico para cadena (no incluye la base de goma)** | 11,32<br>ONCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter Ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

## CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| SEG-25 | | Base de goma para columna. | 18,77 |
| | | DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS | |
| SEG-26 | | Barrera de seguridad 2,5X1,10 | 14,50 |
| | | CATORCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS | |
| SEG-27 | | Cinta balizamiento bicolor blanca/roja 250 m | 24,67 |
| | | VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS | |
| SEG-28 | | Bota Panter mod. Melbourne Beige S3 | 80,40 |
| | | OCHENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS | |
| SEG-29 | | Meses de Alquiler Caseta de Obra, acondicionada con oficina | 265,00 |
| | | DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-15522028
VISADO

## 3.2. Cuadro de Precios Nº2

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# CUADRO DE PRECIOS 2

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|

## CAPÍTULO CAP.1 SERVICIOS AFECTADOS

**OBR-041** **Ud** **Cata para servicios en cualquier pavimento**

Cata para la localización de servicios existentes, ya sea en acera o calzada. Incluye la totalidad de los materiales para la excavación, adecuación del servicio detectado y posterior reposición del pavimento existente.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 32,40 |
| Maquinaria | | 22,99 |
| Resto de obra y materiales | | 23,10 |
| Suma la partida | | 78,49 |
| Costes indirectos | 6,00% | 4,71 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **83,20** |

**PA-01** **Ud** **Reposición de servicios afectados**

Partida alzada a justificar para interrupción parcial y/o desvio temporal de servicios afectados. Incluido reposición final del servicio.

| | | |
|---|---|---|
| Suma la partida | | 1.500,00 |
| Costes indirectos | 6,00% | 90,00 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **1.590,00** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|

## CAPÍTULO CAP.2 OBRA CIVIL

### SUBCAPÍTULO 2.1 DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN

**OBR-027** **m** **Desmontaje y retirada de cableado**

Desmontaje y retirada de cableado que deja de estar en funcionamiento, ya sea un tendido aéreo como subterránea. Incluye la parte proporcional de mano de obra y material necesario para dejar las infraestructuras en correctas condiciones. Incluye el traslado del material extraído y su reciclaje de forma autorizada.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 0,44 |
| Maquinaria | | 0,44 |
| Resto de obra y materiales | | 0,11 |
| Suma la partida | | 0,99 |
| Costes indirectos | 6,00% | 0,06 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **1,05** |

**DEM-011** **M2** **Demolición y reposición de acera y/o vado**

Extracción de bordillo y acerado hasta 15 cm de grosor, incluye retirada de escombros a vertedero. Excavación en zanja para construcción de nuevo pavimento de acera, hasta la profunditdad necesaria para colocación de la nueva solera de hormigón, incluida demolición manual o mecánica de pavimentado y solera existente, rasuramiento y limpieza y apilamiento de tapas y marcos de registro existentes para su posterior colocación, retirada y vertido de productos de la excavación a vertedero. En el caso proceda presencia de panot, se utilizará machacadora en obra pra reutilizar y/o reciclarlo, segun indicado en el correspondiente Estudio de Gestion de Residuos. Suministro y colocación de vorera de hormigón vibrocomprimido de 0,5 x 0,25 x 0,15 m. según normas UNE, incluyendo excavación, alineación, rasuramiento, cortes de disco, bordillos en vados, con 40 l/ml de hormigón HM-15 en asiento y trasdós, retirada y vertido de productos sobrantes a vertedero. Formación de solera con hormigón HM-15 de 10 cm de grosor rasurado. Embaldosado de aceras con baldosa hidráulica tipo Panot de 20 x 20 x 3.2 cm, cogidas con mortero de cemento Portland M-250, llenado de juntas con capa de cemento, lavado de ésta y limpieza posterior de baldosas y sobrantes, incluye nivelación y rasuramiento de tapas y registros de diferentes servicios de dimensiones inferiores a 60 x 60 cm/ud. Embaldosado de acera en rebaje de minusválidos con baldosa de 20 x 20 x 3.2 cm, con elementos troncocónicos, agarrados con mortero de cemento Portland M-250, llenado de juntas con capa de cemento, lavado de ésta y limpieza posterior de baldosas y sobrantes, incluye nivelación y rasuramiento de tapas y registros de diferentes servicios de dimensiones inferiores a 60 x 60 cm/ud. Se incluye la retirada de elementos urbanos tales como señales de tráfico, papeleras, semáforos y farolas que se puedan encontrar situados en la zona de rebaje, y reubicación de estos en sitios estratégicos. Totalidad de materiales y mano de obra incluidos.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 7,32 |
| Maquinaria | | 5,13 |
| Resto de obra y materiales | | 19,99 |
| Suma la partida | | 32,44 |
| Costes indirectos | 6,00% | 1,95 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **34,39** |

**DEM-004** **M2** **Demolición de aglomerado asfáltico**

Demolición de firme de aglomerado asfáltico hasta 10cm de espesor con carga transporte a vertedero, incluye rasanteo refinado y compactación de la superficie resultante.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 1,83 |
| Maquinaria | | 1,20 |
| Resto de obra y materiales | | 0,12 |
| Suma la partida | | 3,15 |
| Costes indirectos | 6,00% | 0,19 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **3,34** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/BA Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-1952028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|

## SUBCAPÍTULO 2.2 CANALIZACIÓN

**OBR-005** **Ud** **Arqueta de 40 X 40 cm**

Arqueta de registro de 40x40x70 cm de dimensiones interiores, s/planos, formada por piedra marés, maón u hormigón en masa de cemento Portland de 10 cm de grosor, con marco y tapa de fundición 40x40 según norma EN-124 (tapa C-250 en acera o D-400 en calzada), en fundición GE 500-7 según ISO 1083, revestimiento en pintura hidrosoluble negra, con cuatro patines de caucho que garanticen la ausencia de ruido entre marco y tapa, interior enlucido con mortero de cemento. Suelo de la arqueta cubierto de tierra con lecho de arena, incluido orificios para la entrada de la tubería de policloruro de vinilo, revestimiento interior de la arqueta con mortero de hormigón en masa. Incluso la colocación del cable de toma de tierra, dejando lazo de 0.5 metros. La tapa llevará gravado el logotipo de la Autoridad Portuaria de Baleares, según modelo normalizado por la Autoridad Portuaria de Baleares. En caso de reutilizar el marco y la tapa, se descontará el precio del material.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 47,11 |
| Resto de obra y materiales | | 63,07 |
| Suma la partida | | 110,18 |
| Costes indirectos | 6,00% | 6,61 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **116,79** |

**OBR-006** **Ud** **Arqueta de 60 X 60 cm**

Arqueta de registro de 60x60x100 cm de dimensiones interiores, s/planos, formada por piedra marés, maón u hormigón en masa de cemento Portland de 10 cm de grosor, con marco y tapa de fundición 60x60 según norma EN-124 (tapa C-250 en acera o D-400 en calzada), en fundición GE 500-7 según ISO 1083, revestimiento en pintura hidrosoluble negra, con cuatro patines de caucho que garanticen la ausencia de ruido entre marco y tapa, interior enlucido con mortero de cemento. Suelo de la arqueta cubierto de tierra con lecho de arena, incluido orificios para la entrada de la tubería de policloruro de vinilo, revestimiento interior de la arqueta con mortero de hormigón en masa. Incluso la colocación del cable de toma de tierra, dejando lazo de 0.5 metros. La tapa llevará gravado el el logotipo de la Autoridad Portuaria de Baleares, según modelo normalizado por la Autoridad Portuaria de Baleares. En caso de reutilizar el marco y la tapa, se descontará el precio del material.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 47,70 |
| Resto de obra y materiales | | 105,28 |
| Suma la partida | | 152,97 |
| Costes indirectos | 6,00% | 9,18 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **162,15** |

**OBR-029** **Ud** **Rellenado de arqueta exist. de cualquier dim. y sellado de tubos**

Partida para rellenar arquetas existentes de cara a impedir el acceso a los cable. Incluye el material y mano de obra necesarios, así como medios auxiliares, para el sellado de los tubos con poliuretano, adecuación de las redes y soldado de la tapa con el marco. En caso de tratarse de arquetas que se quieren anular, incluirá la modificación de los tubos, la eliminación del marco y la tapa y la posterior pavimentación del hueco que quede.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 4,02 |
| Maquinaria | | 4,36 |
| Resto de obra y materiales | | 15,44 |
| Suma la partida | | 23,82 |
| Costes indirectos | 6,00% | 1,43 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **25,25** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE PRECIOS 2

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|

**OBR-E013.1** **Ml** **Canalización alumbrado en acera existente 3T + Tritubo**

Excavación en zanja por cualquier procedimiento para red de alumbrado/semáforos, con excavación manual/mecánica en cualquier tipo de terreno manteniendo los servicios existentes y de sección 40x80 cm o a definir por la dirección, con retirada de tierras a vertedero, colocación de tubos corrugados tipo Aiscan de 75 mm de diámetro nominal y 4,5 kn, colocados en el fondo de la zanja sobre lecho de gravilla de 4 cm de grueso incluyendo colocación de separadores para tubos cada 2 m. Incluye relleno, colocando primero sobre la zanja el cable de toma de tierra, dejando en arquetas colas de 50 cm de longitud. Colocación de los tubos y manto de arena. Extensión de hormigón en masa HM15 en protección de tubo, relleno de material seleccionado procedente de la excavación (previo visto bueno de Dirección Facultativa) y compactado en tandas de 25 cm. Totalidad de materiales, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra, etc. dejándolas completamente terminadas y en disposición de prestar servicio.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 6,51 |
| Maquinaria | | 2,46 |
| Resto de obra y materiales | | 14,70 |
| Suma la partida | | 23,67 |
| Costes indirectos | 6,00% | 1,42 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **25,09** |

**OBR-E012.1** **Ml** **Canalización alumbrado en calzada existente 3T + Tritubo**

Excavación en zanja por cualquier procedimiento para red de alumbrado/semáforos, con excavación manual/mecánica en cualquier tipo de terreno manteniendo los servicios existentes y de sección 40x100 cm o a definir por la dirección, con retirada de tierras a vertedero, colocación de tubos corrugados tipo Aiscan de 75 mm de diámetro nominal y 4,5 kn, colocados en el fondo de la zanja sobre lecho de gravilla de 4 cm de grosor incluyendo colocación de separadores para tubos cada 2 m. Incluye relleno, colocando primero sobre la zanja el cable de toma de tierra, dejando en arquetas colas de 50 cm de longitud. Colocación de los tubos y manto de arena. Extensión de hormigón en masa HM15 en protección de tubo, incluido reutilización relleno de zahorra tipo ZA (previo visto bueno de Dirección Facultativa) aporte de material granular previo al aglomerado, riego de adherencia y capa de aglomerado asfáltico S-12 de 10 cm. de grosor, en diferentes capas, totalmente acabado. Totalidad de materiales, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra, etc. dejándolas completamente terminadas y en disposición de prestar servicio.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 19,55 |
| Maquinaria | | 6,34 |
| Resto de obra y materiales | | 26,49 |
| Suma la partida | | 52,38 |
| Costes indirectos | 6,00% | 3,14 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **55,52** |

**OBR-E013.2** **Ml** **Canalización alumbrado en acera existente 6T + Tritubo**

Excavación en zanja por cualquier procedimiento para red de alumbrado/semáforos, con excavación manual/mecánica en cualquier tipo de terreno manteniendo los servicios existentes y de sección 40x80 cm o a definir por la dirección, con retirada de tierras a vertedero, colocación de tubos corrugados tipo Aiscan de 75 mm de diámetro nominal y 4,5 kn, colocados en el fondo de la zanja sobre lecho de gravilla de 4 cm de grueso incluyendo colocación de separadores para tubos cada 2 m. Incluye relleno, colocando primero sobre la zanja el cable de toma de tierra, dejando en arquetas colas de 50 cm de longitud. Colocación de los tubos y manto de arena. Extensión de hormigón en masa HM15 en protección de tubo, relleno de material seleccionado procedente de la excavación (previo visto bueno de Dirección Facultativa) y compactado en tandas de 25 cm. Totalidad de materiales, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra, etc. dejándolas completamente terminadas y en disposición de prestar servicio.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 7,81 |
| Maquinaria | | 3,76 |
| Resto de obra y materiales | | 19,96 |
| Suma la partida | | 31,53 |
| Costes indirectos | 6,00% | 1,89 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **33,42** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19622028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|

## SUBCAPÍTULO 2.3 ESTRUCTURAS

**OBR-E017.4** **Ud** **Cimentación 600x600x1100mm**

Unidades de excavación de pozos de 65x65x115 cm con extracción de tierras al lado, para fundamentos en terreno duro, uso de compresor, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra en carga de las tierras sacadas a volquete, incluidos tiempos de espera de camión a pie de obra para recibir las tierras extraídas, obras adicionales por rotura o deterioro de canalizaciones existentes.

Incluye cimentaciones de 60x60x110 cm construidas en hormigón HM-20 B 20 vibrado y encofrado, incluso colocación del tubo de diámetro mínimo de 75 mm. tipo Aiscan corrugado de 4.5 kN entre arquetas y base, incluso encofrados si procede, colocación de pernos de anclaje zincados o galvanizados con la plantilla correspondiente a la placa de anclaje, incluso obras adicionales por interferencias con canalizaciones existentes. Totalidad del material, transporte de materiales a pie de obra, mano de obra, desgaste de herramientas, etc. Con retirada, transporte y vertido de material sobrante a vertedero y canon de tratamiento de residuos

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 62,59 |
| Maquinaria | | 31,70 |
| Resto de obra y materiales | | 48,72 |
| Suma la partida | | 143,01 |
| Costes indirectos | 6,00% | 8,58 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **151,59** |

**OBR-E017.5** **Ud** **Cimentación 1500x1500x1600mm**

Unidades de excavación de pozos de 155x155x165 cm con extracción de tierras al lado, para fundamentos en terreno duro, uso de compresor, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra en carga de las tierras sacadas a volquete, incluidos tiempos de espera de camión a pie de obra para recibir las tierras extraídas, obras adicionales por rotura o deterioro de canalizaciones existentes.

Incluye cimentaciones de 150x150x160 cm construidas en hormigón HM-20 B 20 vibrado y encofrado, incluso colocación del tubo de diámetro mínimo de 75 mm. tipo Aiscan corrugado de 4.5 kN entre arquetas y base, incluso encofrados si procede, colocación de pernos de anclaje zincados o galvanizados con la plantilla correspondiente a la placa de anclaje, incluso obras adicionales por interferencias con canalizaciones existentes. Totalidad del material, transporte de materiales a pie de obra, mano de obra, desgaste de herramientas, etc. Con retirada, transporte y vertido de material sobrante a vertedero y canon de tratamiento de residuos

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 65,11 |
| Maquinaria | | 31,70 |
| Resto de obra y materiales | | 265,87 |
| Suma la partida | | 362,68 |
| Costes indirectos | 6,00% | 21,76 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **384,44** |

**PA-23** **u** **Cimentación especial**

Partida alzada correspondiente al estudio, proyecto y ejecución de las nuevas cimientaciones ubicadas en el dique de abrigo, integrandolo en el sistema constructivo actual de la infraestructura portuaria. De acuerdo con todos los Estados Límites Últimos y de Servicio exigidos en la normativa vigente. Incluyda presentación de una memoria de calculo visada, por tecnico competente.

| | | |
|---|---|---|
| Suma la partida | | 1.000,00 |
| Costes indirectos | 6,00% | 60,00 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **1.060,00** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|

**OBR-E017.3** **Ud** **Cimentación 600x600x800mm**

Unidades de excavación de pozos de 65x65x85 cm con extracción de tierras al lado, para fundamentos en terreno duro, uso de compresor, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra en carga de las tierras sacadas a volquete, incluidos tiempos de espera de camión a pie de obra para recibir las tierras extraídas, obras adicionales por rotura o deterioro de canalizaciones existentes.

Incluye cimentaciones de 60x60x80 cm construidas en hormigón HM-20 B 20 vibrado y encofrado, incluso colocación del tubo de diámetro mínimo de 75 mm. tipo Aiscan corrugado de 4.5 kN entre arquetas y base, incluso encofrados si procede, colocación de pernos de anclaje zincados o galvanizados con la plantilla correspondiente a la placa de anclaje, incluso obras adicionales por interferencias con canalizaciones existentes. Totalidad del material, transporte de materiales a pie de obra, mano de obra, desgaste de herramientas, etc. Con retirada, transporte y vertido de material sobrante a vertedero y canon de tratamiento de residuos

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 62,59 |
| Maquinaria | | 31,70 |
| Resto de obra y materiales | | 41,40 |
| Suma la partida | | 135,69 |
| Costes indirectos | 6,00% | 8,14 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **143,83** |

## SUBCAPÍTULO 2.4 PAVIMENTACIÓN

**PAV-050** **Ml** **Reposición bordillo prefabricado**

Reposición de bordillo prefabricado, incluyendo excavación en caja, rasanteo, formación de vados, pasos de peatones, retirada de productos sobrantes a vertido, y hormigón HM-20 N/mm2 en asiento y trasdós de bordillo.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 18,42 |
| Maquinaria | | 0,02 |
| Resto de obra y materiales | | 8,82 |
| Suma la partida | | 27,26 |
| Costes indirectos | 6,00% | 1,64 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **28,90** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|

## CAPÍTULO CAP.3 ACTUACIÓN SOBRE PUNTOS DE LUZ

### SUBCAPÍTULO 3.1 SUSTITUCIÓN LUMINARIA

**OBR-039** **Ud** **Retirada de punto de luz existente**

Desmontaje del apoyo de la luminaria, de la lámpara y desconexión y retirada de los cables del apoyo y de la la parte proporcional de la línea de alimentación subterránea, así como otros elementos de la instalación eléctrica del apoyo. Desmontaje y retirada de soporte si procede. Incluye traslado en almacén autorizado o vertedero según indicación de la coordinación de APB. Incluye también demolición del pavimento, excavación de la cimentación, con retirada, transporte y vertido del material sobrante a vertedero. Material y mano de obra necesaria para la posterior repavimentación del lugar donde se encontraba el apoyo.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 114,41 |
| Maquinaria | | 49,82 |
| Resto de obra y materiales | | 8,21 |
| Suma la partida | | 172,44 |
| Costes indirectos | 6,00% | 10,35 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **182,79** |

**LED-E01.3** **Ud** **Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 24W o similar**

Luminaria de 24 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 2610 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 30,93 |
| Maquinaria | | 0,03 |
| Resto de obra y materiales | | 331,21 |
| Suma la partida | | 362,17 |
| Costes indirectos | 6,00% | 21,73 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **383,90** |

**LED-E01.5** **Ud** **Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 42.5W o similar**

Luminaria de 42.5 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 4698 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 30,93 |
| Maquinaria | | 0,03 |
| Resto de obra y materiales | | 335,58 |
| Suma la partida | | 366,54 |
| Costes indirectos | 6,00% | 21,99 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **388,53** |

**LED-E01.9** **u** **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 60W o similar**

Luminaria de 60 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 8800 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 30,93 |
| Maquinaria | | 0,03 |
| Resto de obra y materiales | | 746,34 |
| Suma la partida | | 777,30 |
| Costes indirectos | 6,00% | 46,64 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **823,94** |

**LED-E01.10** **u** **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 73W C.P.P. o similar**

Luminaria de 73 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 10560 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 30,93 |
| Maquinaria | | 0,03 |
| Resto de obra y materiales | | 912,74 |
| Suma la partida | | 943,70 |
| Costes indirectos | 6,00% | 56,62 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **1.000,32** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE PRECIOS 2

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.12** | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 176W C.P.P. o similar** | | |
| | | Luminaria de 176 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 24080 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | |
| | | Mano de obra | | 30,93 |
| | | Maquinaria | | 0,03 |
| | | Resto de obra y materiales | | 1.253,57 |
| | | Suma la partida | | 1.284,53 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 77,07 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **1.361,60** |
| **LED-E01.15** | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 OFA52 255W C.P.P. o similar** | | |
| | | Luminaria de 255 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 31920 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | |
| | | Mano de obra | | 30,93 |
| | | Maquinaria | | 0,03 |
| | | Resto de obra y materiales | | 781,65 |
| | | Suma la partida | | 812,61 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 48,76 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **861,37** |
| **LED-E01.16** | **u** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 S 255W C.P.P. o similar** | | |
| | | Luminaria de 255 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 32680 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | |
| | | Mano de obra | | 30,93 |
| | | Maquinaria | | 0,03 |
| | | Resto de obra y materiales | | 897,87 |
| | | Suma la partida | | 928,83 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 55,73 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **984,56** |
| **LED-E01.19** | **u** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 49W C.P.P. o similar** | | |
| | | Luminaria de 49 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 7200 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | |
| | | Mano de obra | | 30,93 |
| | | Maquinaria | | 0,03 |
| | | Resto de obra y materiales | | 912,74 |
| | | Suma la partida | | 943,70 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 56,62 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **1.000,32** |
| **LED-E01.20** | **u** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP651 T25 295W C.P.P. o similar** | | |
| | | Luminaria de 295 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 38700 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | |
| | | Mano de obra | | 30,93 |
| | | Maquinaria | | 0,03 |
| | | Resto de obra y materiales | | 1.882,82 |
| | | Suma la partida | | 1.913,78 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 114,83 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **2.028,61** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE PRECIOS 2

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| **COL-E01.1** | **Ud** | **Columna en P.R.F.V. SE-1200-PLA (ADHORNA) o similar altura 12m** | |

Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 12 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 33,44 |
| Maquinaria | | 65,37 |
| Resto de obra y materiales | | 1.372,19 |
| Suma la partida | | 1.471,00 |
| Costes indirectos | 6,00% | 88,26 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **1.559,26** |

| | | |
|---|---|---|
| **COL-E01.2** | **Ud** | **Columna en P.R.F.V. TU-0900-PLA (ADHORNA) o similar altura 9m** |

Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 9 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 33,44 |
| Maquinaria | | 65,37 |
| Resto de obra y materiales | | 821,73 |
| Suma la partida | | 920,54 |
| Costes indirectos | 6,00% | 55,23 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **975,77** |

| | | |
|---|---|---|
| **COL-E01.3** | **Ud** | **Columna en P.R.F.V. TU-0700-PLA (ADHORNA) o similar altura 7m** |

Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 7 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 33,44 |
| Maquinaria | | 65,37 |
| Resto de obra y materiales | | 268,89 |
| Suma la partida | | 367,70 |
| Costes indirectos | 6,00% | 22,06 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **389,76** |

| | | |
|---|---|---|
| **LED-E01.22** | **u** | **Luminaria Carandini mod. Tango 60W o similar** |

Luminaria LED de 60 W con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso de 5335 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 30,93 |
| Maquinaria | | 361,37 |
| Resto de obra y materiales | | 17,93 |
| Suma la partida | | 410,23 |
| Costes indirectos | 6,00% | 24,61 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **434,84** |

| | | |
|---|---|---|
| **LED-E01.28** | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 51W o similar** |

Luminaria de 51 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 4698 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 30,93 |
| Maquinaria | | 0,03 |
| Resto de obra y materiales | | 353,05 |
| Suma la partida | | 384,01 |
| Costes indirectos | 6,00% | 23,04 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **407,05** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F. B-19622028 VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|

**LED-E01.30** **Ud** **Luminaria PHILIPS mod. BDP203 T25 17.4W o similar**

Luminaria de 17 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 1474 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 30,93 |
| Maquinaria | | 0,03 |
| Resto de obra y materiales | | 353,05 |
| Suma la partida | | 384,01 |
| Costes indirectos | 6,00% | 23,04 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **407,05** |

## SUBCAPÍTULO 3.2 NUEVOS PUNTOS DE LUZ

**COL-E01.1** **Ud** **Columna en P.R.F.V. SE-1200-PLA (ADHORNA) o similar altura 12m**

Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 12 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 33,44 |
| Maquinaria | | 65,37 |
| Resto de obra y materiales | | 1.372,19 |
| Suma la partida | | 1.471,00 |
| Costes indirectos | 6,00% | 88,26 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **1.559,26** |

**COL-E01.2** **Ud** **Columna en P.R.F.V. TU-0900-PLA (ADHORNA) o similar altura 9m**

Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 9 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 33,44 |
| Maquinaria | | 65,37 |
| Resto de obra y materiales | | 821,73 |
| Suma la partida | | 920,54 |
| Costes indirectos | 6,00% | 55,23 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **975,77** |

**COL-E01.4** **Ud** **Columna en P.R.F.V. TU-0400-PLA (ADHORNA) o similar altura 4m**

Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 4 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 33,44 |
| Maquinaria | | 65,37 |
| Resto de obra y materiales | | 397,41 |
| Suma la partida | | 496,22 |
| Costes indirectos | 6,00% | 29,77 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **525,99** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
Keller ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE PRECIOS 2

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| **COL-E02.1** | **Ud** | **Columna en P.R.F.V. SE-1400-PLA (ADHORNA) o similar altura 14m** | |

Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 14 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 33,44 |
| Maquinaria | | 65,37 |
| Resto de obra y materiales | | 1.712,55 |
| Suma la partida | | 1.811,36 |
| Costes indirectos | 6,00% | 108,68 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **1.920,04** |

| | | |
|---|---|---|
| **COL-E01.5** | **Ud** | **Columna metálica altura 16 m** |

Columna de fuste troncocónico totalmente galvanizado de 16 metros de altura, según normas UNE EN 40-5, UNE EN 10219-1 y UNE EN ISO 1461 sobre galvanizado para ambiente marino M5. Incluye opción de pintura termolacada en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede, transporte desde almacén y colocación.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 33,44 |
| Maquinaria | | 65,37 |
| Resto de obra y materiales | | 6.991,27 |
| Suma la partida | | 7.090,08 |
| Costes indirectos | 6,00% | 425,40 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **7.515,48** |

| | | |
|---|---|---|
| **LED-E01.2** | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BPP352 T35 25W o similar** |

Luminaria de 25 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 2340 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 30,93 |
| Maquinaria | | 0,03 |
| Resto de obra y materiales | | 353,05 |
| Suma la partida | | 384,01 |
| Costes indirectos | 6,00% | 23,04 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **407,05** |

| | | |
|---|---|---|
| **LED-E01.5** | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 42.5W o similar** |

Luminaria de 42.5 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 4698 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 30,93 |
| Maquinaria | | 0,03 |
| Resto de obra y materiales | | 335,58 |
| Suma la partida | | 366,54 |
| Costes indirectos | 6,00% | 21,99 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **388,53** |

| | | |
|---|---|---|
| **LED-E01.6** | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BGP204 T25 95W C.P.P. o similar** |

Luminaria de 95 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 13050 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 30,93 |
| Maquinaria | | 0,03 |
| Resto de obra y materiales | | 567,52 |
| Suma la partida | | 598,48 |
| Costes indirectos | 6,00% | 35,91 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **634,39** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.7** | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP120 120W C.P.P. o similar** | | |
| | | Luminaria de 120 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 12000 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | |
| | | Mano de obra | | 30,93 |
| | | Maquinaria | | 0,03 |
| | | Resto de obra y materiales | | 515,08 |
| | | Suma la partida | | 546,04 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 32,76 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **578,80** |
| **LED-E01.11** | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 142W C.P.P. o similar** | | |
| | | Luminaria de 142 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 19140 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | |
| | | Mano de obra | | 30,93 |
| | | Maquinaria | | 0,03 |
| | | Resto de obra y materiales | | 1.096,27 |
| | | Suma la partida | | 1.127,23 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 67,63 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **1.194,86** |
| **LED-E01.12** | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 176W C.P.P. o similar** | | |
| | | Luminaria de 176 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 24080 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | |
| | | Mano de obra | | 30,93 |
| | | Maquinaria | | 0,03 |
| | | Resto de obra y materiales | | 1.253,57 |
| | | Suma la partida | | 1.284,53 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 77,07 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **1.361,60** |
| **LED-E01.14** | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 DX51 255W C.P.P. o similar** | | |
| | | Luminaria de 255 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 19000 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | |
| | | Mano de obra | | 30,93 |
| | | Maquinaria | | 0,03 |
| | | Resto de obra y materiales | | 1.306,01 |
| | | Suma la partida | | 1.336,97 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 80,22 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **1.417,19** |
| **LED-E01.15** | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 OFA52 255W C.P.P. o similar** | | |
| | | Luminaria de 255 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 31920 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | |
| | | Mano de obra | | 30,93 |
| | | Maquinaria | | 0,03 |
| | | Resto de obra y materiales | | 781,65 |
| | | Suma la partida | | 812,61 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 48,76 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **861,37** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
Letter ingenieros
C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.18** | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 44W C.P.P. o similar** | | |
| | | Luminaria de 44 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 6480 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | |
| | | Mano de obra | | 30,93 |
| | | Maquinaria | | 0,03 |
| | | Resto de obra y materiales | | 912,74 |
| | | Suma la partida | | 943,70 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 56,62 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **1.000,32** |
| **LED-E01.21** | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP651 T25 490W C.P.P. o similar** | | |
| | | Luminaria de 490 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | |
| | | Mano de obra | | 30,93 |
| | | Maquinaria | | 0,03 |
| | | Resto de obra y materiales | | 2.267,36 |
| | | Suma la partida | | 2.298,32 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 137,90 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **2.436,22** |
| **LED-E01.30** | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BDP203 T25 17.4W o similar** | | |
| | | Luminaria de 17 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 1474 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | |
| | | Mano de obra | | 30,93 |
| | | Maquinaria | | 0,03 |
| | | Resto de obra y materiales | | 353,05 |
| | | Suma la partida | | 384,01 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 23,04 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **407,05** |
| **LED-E01.25** | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 OFA52 112W C.P.P. o similar** | | |
| | | Luminaria de 112 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 15840 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | |
| | | Mano de obra | | 30,93 |
| | | Maquinaria | | 0,03 |
| | | Resto de obra y materiales | | 912,74 |
| | | Suma la partida | | 943,70 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 56,62 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **1.000,32** |
| **LED-E01.28** | **Ud** | **Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 51W o similar** | | |
| | | Luminaria de 51 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 4698 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | |
| | | Mano de obra | | 30,93 |
| | | Maquinaria | | 0,03 |
| | | Resto de obra y materiales | | 353,05 |
| | | Suma la partida | | 384,01 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 23,04 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **407,05** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| COL-E01.8 | Ud | **Columna metálica altura 18m** | |

Columna metálica de fuste troncocónico totalmente galvanizado de 18 metros de altura, según normas UNE EN 40-5, UNE EN 10219-1 y UNE EN ISO 1461 sobre galvanizado para ambiente marino M5. Incluye opción de pintura termolacada en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede, transporte desde almacén y colocación.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 33,44 |
| Maquinaria | | 65,37 |
| Resto de obra y materiales | | 7.077,81 |
| Suma la partida | | 7.176,62 |
| Costes indirectos | 6,00% | 430,60 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **7.607,22** |

| | | |
|---|---|---|
| COL-E01.10 | Ud | **Columna en P.R.F.V. TU-1000-PLA (ADHORNA) o similar altura 10m** |

Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 10 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 33,44 |
| Maquinaria | | 65,37 |
| Resto de obra y materiales | | 919,65 |
| Suma la partida | | 1.018,46 |
| Costes indirectos | 6,00% | 61,11 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **1.079,57** |

| | | |
|---|---|---|
| PA-32 | Ud | **Partida alzada protecciones columnas** |

Partida alzada en referencia a la colocación e instalación de protecciones para las columnas al final de linea cercanas a viales de tránsito medio-pesado.

| | | |
|---|---|---|
| Suma la partida | | 500,00 |
| Costes indirectos | 6,00% | 30,00 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **530,00** |

| | | |
|---|---|---|
| COL-E01.3 | Ud | **Columna en P.R.F.V. TU-0700-PLA (ADHORNA) o similar altura 7m** |

Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 7 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 33,44 |
| Maquinaria | | 65,37 |
| Resto de obra y materiales | | 268,89 |
| Suma la partida | | 367,70 |
| Costes indirectos | 6,00% | 22,06 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **389,76** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 03/11/2020
Letter ingenieros C.I.F. B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|

**COL-E01.35** **Ud** **Sistema de anclaje a pilar en HA, para columna P.R.V.F. (H= 7m)**

Sistema de anclaje a soporte en hormigon armado de seccion circular, constituido por una o mas placas de anclajes curvas, incluidos pernos de anclaje fijados con resina; para la sujeccion de columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 7 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. La base se compone de placa o mas placas no planas, anillo y cartelas de refuerzo si proceden. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje y transporte desde almacén.Cada elemento y sus caracteristicas fisicas y mecanicas, estarán de acuerdo con todos los Estados Límites Últimos y de Servicio exigidos en la normativa vigente. Incluyda presentación de una memoria de calculo visada, por tecnico competente.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 33,44 |
| Maquinaria | | 65,37 |
| Resto de obra y materiales | | 257,83 |
| Suma la partida | | 356,64 |
| Costes indirectos | 6,00% | 21,40 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **378,04** |

**LED-E01.3** **Ud** **Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 24W o similar**

Luminaria de 24 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 2610 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 30,93 |
| Maquinaria | | 0,03 |
| Resto de obra y materiales | | 331,21 |
| Suma la partida | | 362,17 |
| Costes indirectos | 6,00% | 21,73 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **383,90** |

**COL-E01.36** **Ud** **Sistema Brazo anclado a pared**

Sistema de soporte tipo brazo con anclaje a pared en muratura, bloques de hormigon o soporte metalicos; constituido por una o mas placas de anclajes, incluidos pernos de anclaje; para la sujeccion y montaje de luminarias correspondientes. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje y transporte desde almacén.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 33,44 |
| Maquinaria | | 65,37 |
| Resto de obra y materiales | | 257,83 |
| Suma la partida | | 356,64 |
| Costes indirectos | 6,00% | 21,40 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **378,04** |

## SUBCAPÍTULO 3.3 SUSTITUCIÓN LAMPARAS

**LED-E01.23** **u** **Master LED tubo 1500 mm UO 24 W o similar**

Luminaria LED tubo 1500 mm UO 24 W 3400 EM. Suministro, colocación y totalmente instalada.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 5,94 |
| Maquinaria | | 0,03 |
| Resto de obra y materiales | | 18,64 |
| Suma la partida | | 24,61 |
| Costes indirectos | 6,00% | 1,48 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **26,09** |

**LED-E01.24** **u** **Master LED tubo 1200 mm UO 16 W o similar**

Luminaria LED tubo 1200 mm UO 16 W 2500 EM. Suministro, colocación y totalmente instalada.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 5,94 |
| Maquinaria | | 0,03 |
| Resto de obra y materiales | | 14,26 |
| Suma la partida | | 20,23 |
| Costes indirectos | 6,00% | 1,21 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **21,44** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19622028
VISADO

# CUADRO DE PRECIOS 2

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| LED-E01.29 | u | **Sustitución lámpara BC 11W por lámpara LED 4W** | |

Luminaria LED tubo 1200 mm UO 16 W 2500 EM. Suministro, colocación y totalmente instalada.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 1,98 |
| Maquinaria | | 0,03 |
| Resto de obra y materiales | | 4,01 |
| Suma la partida | | 6,02 |
| Costes indirectos | 6,00% | 0,36 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **6,38** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|

## CAPÍTULO CAP.4 INSTALACIONES

### SUBCAPÍTULO 4.1 CABLEADO

**CAB-002** **Ml** **Cable Cu unipolar aislado de 1 X 16 mm2 de TT**

Metros lineales de cable de cobre de 16 mm2 a no instalar directamente enterrado en el fondo de la zanja, formando anillo de toma de tierra, instalado antes de colocación de tubos para conductores eléctricos, dejando lira holgada en cada una de las arquetas de paso para unión a farola.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 0,44 |
| Maquinaria | | 0,87 |
| Resto de obra y materiales | | 1,65 |
| Suma la partida | | 2,96 |
| Costes indirectos | 6,00% | 0,18 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **3,14** |

**CAB-004** **Ml** **Cable Cu unipolar desnudo de 1 X 35 mm2 de TT**

Metros lineales de cable de cobre desnudo de 35 mm2 a instalar directamente enterrado en el fondo de la zanja, formando anillo de toma de tierra, instalado antes de colocación de tubos para conductores eléctricos, dejando lira holgada en cada una de las arquetas de paso para unión a farola, incluye pinzas cadmiadas de unión o tomas para 50 mm2, incluye unión a piquetas de toma de tierra, y/o a tornillo de puesta a tierra del armario.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 0,44 |
| Maquinaria | | 0,87 |
| Resto de obra y materiales | | 1,59 |
| Suma la partida | | 2,90 |
| Costes indirectos | 6,00% | 0,17 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **3,07** |

**CAB-021** **Ml** **Cable tipo CPRO aislado RV 0,6/1 KV de 4 X 6 mm2**

Metros lineales de cable de cobre unipolar con neutro (sección 4x6 mm2) con aislante antihumedad para transporte de energía a una tensión de servicio de 1000 voltios conforme al Reglamento Delegado 2016/364 relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) n.o 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, incluye aumento proporcional por desperdicios en cortes, puertas, seguros y embalajes, puesto a pie de obra.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 0,44 |
| Maquinaria | | 0,87 |
| Resto de obra y materiales | | 2,11 |
| Suma la partida | | 3,42 |
| Costes indirectos | 6,00% | 0,21 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **3,63** |

**CAB-023** **Ml** **Cable tipo CPRO aislado RV 0,6/1 KV negro de 3 X 2,5 mm2**

Metros lineales de cable de cobre unipolar con neutro (sección 3x2.5 mm2) con aislante antihumedad para transporte de energía a una tensión de servicio de 1000 voltios conforme al Reglamento Delegado 2016/364 relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) n.o 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, incluye aumento proporcional por desperdicios en cortes, puertas, seguros y embalajes, puesto a pie de obra.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 0,44 |
| Maquinaria | | 0,87 |
| Resto de obra y materiales | | 0,78 |
| Suma la partida | | 2,09 |
| Costes indirectos | 6,00% | 0,13 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **2,22** |

**MMAT-039** **Ud** **Terminal para cable de Cu de 35 mm2**

Unidad de terminal para cable de cobre de 35 mm2.

| | | |
|---|---|---|
| Suma la partida | | 1,06 |
| Costes indirectos | 6,00% | 0,06 |
| Redondeo | | 0,01 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **1,13** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO
C.I.F. B-19522028

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|
| **BOR-011** | **Ud** | **Borna metálica de empalme por cable TT un de 35/50 mm2 Cu TI** | | |
| | | Unidad de borna metálica de empalme por cable de toma de tierra de 35/50 mm2 en cobre. Incluye instalación. | | |
| | | Mano de obra | | 0,22 |
| | | Maquinaria | | 0,44 |
| | | Resto de obra y materiales | | 5,06 |
| | | Suma la partida | | 5,72 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 0,34 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **6,06** |
| **OBR-031** | **m** | **Línea grapada a pared** | | |
| | | Suministro e instalación de canalización fija en superficie de bandeja perforada de acero galvanizado, de 50x25 mm. Incluso p/p de accesorios. Totalmente montada. | | |
| | | Mano de obra | | 3,12 |
| | | Maquinaria | | 3,49 |
| | | Resto de obra y materiales | | 5,04 |
| | | Suma la partida | | 11,65 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 0,70 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **12,35** |
| **OBR-032** | **m** | **Entubación externa a pared de cableado acero** | | |
| | | Material y puesta en obra de entubación de acero galvanizada para línea exterior. | | |
| | | Mano de obra | | 3,12 |
| | | Maquinaria | | 3,49 |
| | | Resto de obra y materiales | | 7,46 |
| | | Suma la partida | | 14,07 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 0,84 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **14,91** |
| **OBR-41** | **m** | **Entubación externa a pared de cableado corrugado** | | |
| | | Material y puesta en obra de entubación de PVC. | | |
| | | Mano de obra | | 3,12 |
| | | Maquinaria | | 3,49 |
| | | Resto de obra y materiales | | 1,70 |
| | | Suma la partida | | 8,31 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 0,50 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **8,81** |

## SUBCAPÍTULO 4.2 CUADRO ELÉCTRICO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **QUA-036** | **Ud** | **Cuadro eléctrico 250 GS / 350 GS o simi** | | |
| | | Cuadro para alumbrado público preparado para sistema de control compatible con el sistema de telegestión. Incluye la totalidad de los materiales descritos en las especificaciones técnicas de los cuadros normalizados por la Autoridad Portuaria de Baleares, primeras marcas, y según el esquema eléctrico facilitado por los servicios técnicos o descrito en el pliego de condiciones del contrato (dependiente de las necesidades de la instalación se definirá el esquema eléctrico y el número de salidas necesarias para cada emplazamiento o proyecto). El cuadro con reloj, módem, antena (exterior o interior), posibles comunicaciones tipos GSM o 3G, contador electrónico multifunción verificado y conectado al dispositivo de telegestión, analizador de red para control paralelo de consumos por cada subsistema conectado al cuadro, caja seccionadora según normas de la compañía suministradora y acometida eléctrica, dispositivos de protección contra sobretensions transitorias y permanentes, módulo de riego y salidas específicas con tomas de corriente exteriores. Totalmente instalado y en servicio. Incluye cimentación y obra civil además de los pernos de anclaje y la bancada metálica para su colocación. En caso de no necesitarse alguno de los módulos incluidos, se decontará del precio unitario según el desglose de la partida. Incluye también el material y montaje necesario para la colocación de contadores parciales para el control de todas las actividades conectadas al cuadro. Suministro, colocación y totalmente instalado. | | |
| | | Mano de obra | | 47,60 |
| | | Maquinaria | | 26,15 |
| | | Resto de obra y materiales | | 3.316,17 |
| | | Suma la partida | | 3.389,92 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 203,40 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **3.593,32** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
VISADO
letter ingenieros C.I.F. B-19522028

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|

**PA-42.2** **u** **Partida aldada desplazamiento CM-2**

Partida alzada en referencia al desplazamiento de CM-2, incluyendo zanja nueva bajo paseo marítimo, y modificaciones de cableado y todos los trabajos correspondientes necesarios.

| | | |
|---|---|---|
| Suma la partida..... | | 2.500,00 |
| Costes indirectos..... | 6,00% | 150,00 |
| **TOTAL PARTIDA.....** | | **2.650,00** |

**PA-42.3** **u** **Partida alzada unificación CM-4**

Partida alzada en referencia a la unificación del CM-4 y CM-Sub.4, incluyendo la anulación del CM-Sub.4. Incluye trabajos de demolición del CM-Sub. 4, conexiones e instalaciones de lineas del CM-Sub. 4 en el nuevo CM-4; todos trabajos correspondientes y necesarios incluidos.

| | | |
|---|---|---|
| Suma la partida..... | | 500,00 |
| Costes indirectos..... | 6,00% | 30,00 |
| **TOTAL PARTIDA.....** | | **530,00** |

**PA-42.4** **u** **Instalación Subcuadros torretas**

Partida Alzada prevista para la instalacion de subcuadro de mando. Incluido suministro e instalacion de armario y ejecucion de basamento. Cada subcuadro deberá tener instalado un diferencial (4 polos, sensibilidad indicativa de 30mA) de sensibilidad mayor de la del diferencial general de la línea correspondiente; el diferencial conectado aguas arriba no actuará antes que un diferencial de aguas abajo para cualquier valor de corriente; para garantizar la selectividad vertical, el tipo o clase de diferencial aguas arriba debe ser superior o igual del diferencial instalado aguas abajo. En cada subcuadro se instalará un interruptor magnetortermico de 2 polos (6 uds), de intensidad no inferior a 10A. Suministro e instalación incluido. Medio auxiliares y material eléctrico incluidos. Coste de la partida a justificar, según cantidades elementos instalados segun numero de lineas del nuevo subcuadro torretas; el coste de los elementos no instalados, se restarán del abono final.

| | | |
|---|---|---|
| Suma la partida..... | | 550,00 |
| Costes indirectos..... | 6,00% | 33,00 |
| **TOTAL PARTIDA.....** | | **583,00** |

**PA-42.5** **u** **Instalación Cuadro PO 133.18 por futura ZSP**

Partida Alzada prevista para la instalacion de cuadro de mando correspondiente a la reforma del alumbrado publico proyectada en el proyecto P.O. 133.18 "Mejora de la urbanizacion de las Carrer de Teodor Canet y Gabriel Roca en el puerto de Alcudia". Posible instalación por entrada en vigor de la nueva propusta de ZSP, segun cuanto indicado por Autoridad Portuaria de Baleares.
Cuadro para alumbrado público preparado para sistema de control compatible con el sistema de telegestión. Incluye la totalidad de los materiales descritos en las especificaciones técnicas de los cuadros normalizados por el Ayuntamiento de Alcudia, primeras marcas, y según el esquema eléctrico facilitado por los servicios técnicos o descrito en el pliego de condiciones del contrato (dependiente de las necesidades de la instalación se definirá el esquema eléctrico y el número de salidas necesarias para cada emplazamiento o proyecto). El cuadro con reloj, módem, antena (exterior o interior), posibles comunicaciones tipos GSM o 3G, contador electrónico multifunción verificado y conectado al dispositivo de telegestión, analizador de red para control paralelo de consumos por cada subsistema conectado al cuadro, caja seccionadora según normas de la compañía suministradora y acometida eléctrica, dispositivos de protección contra sobretensions transitorias y permanentes, módulo de riego y salidas específicas con tomas de corriente exteriores. Totalmente instalado y en servicio. Incluye cimentación y obra civil además de los pernos de anclaje y la bancada metálica para su colocación. En caso de no necesitarse alguno de los módulos incluidos, se decontará del precio unitario según el desglose de la partida. Incluye también el material y montaje necesario para la colocación de contadores parciales para el control de todas las actividades conectadas al cuadro. Suministro, colocación y totalmente instalado. Incluido tramite y obras de acometida electrica segun indicaciones y prescripciones de la correspondiente empresa distribuidora.

| | | |
|---|---|---|
| **TOTAL PARTIDA.....** | | **4.648,80** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO
C.I.F. B-19522028

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|

## SUBCAPÍTULO 4.3 SISTEMAS TELEGESTIÓN Y CONTROL PUNTO A PUNTO

**QUA-018** **Ud** **Dispositivo comunicación via radio/GSM/3G compatible con sistema**

Dispositivo comunicación vía radio/GSM/3G compatible con el sistema de la Autoridad Portuaria de Baleares. Incluye el dispositivo de telegestión compatible con la plataforma de la Autoridad Portuaria de Baleares, módem, antena (en cuadro o exterior), conexión a GSM con tarjeta de prepago o 3G, según las necesidades y a decisión de los servicios técnicos de la Autoridad Portuaria de Baleares, y elementos auxiliares que posibiliten la telegestión del cuadro con el centro de control. Incluye la mano de obra y material necesario para dejarlo instalado en el cuadro de mando y todas las conexiones necesarias para que pueda prestar el servicio que corresponde según las posibilidades de la plataforma de la Autoridad Portuaria de Baleares.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 6,57 |
| Maquinaria | | 13,07 |
| Resto de obra y materiales | | 2.340,43 |
| Suma la partida | | 2.360,07 |
| Costes indirectos | 6,00% | 141,60 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **2.501,67** |

**QUA-001** **Ud** **Actualización sistema actual telegestión a nueva plataforma**

Incluye el material necesario y la mano de obra para poder conectar el sistema de telegestión actual a la nueva plataforma, así como a posibles actualizaciones o cambios que se produzcan.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 6,57 |
| Resto de obra y materiales | | 183,73 |
| Suma la partida | | 190,30 |
| Costes indirectos | 6,00% | 11,42 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **201,72** |

## SUBCAPÍTULO 4.4 ACTUACIONES SOBRE TOMA A TIERRA

**FER-051** **Ud** **Piqueta de toma de tierra de 2m Cu**

Piqueta de 2 m de longitud y diámetro 25 mm., o placa cuadrada de toma de tierra de acero cobrado exteriormente de 0.5 x 0.5 m. de costado x levantada y 3 mm. de grosor, a instalar cada 5 puntos de luz más 1 a final de cada línea eléctrica y otro en el armario de sector, incluye bridas para conexión con cable de cobre desnudo de hasta 50 mm2 que forma la sortija de presa de tierra, mano de obra en soterramiento de las mismas, transporte, seguros y embalajes. La resistividad deberá ser comprobada previamente por la Dirección Facultativa. Precio del material colocado y en servicio.

| | | |
|---|---|---|
| Mano de obra | | 4,37 |
| Resto de obra y materiales | | 12,96 |
| Suma la partida | | 17,33 |
| Costes indirectos | 6,00% | 1,04 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **18,37** |

**PA-44** **u** **Partida alzada comprobación calidad y puesta a tierra**

Partida alzada en referencia a la posible instalación de piquetas de toma de tierra, bajo decisión de la Dirección Facultativa, que comprobará la existencia y estado de las puestas a tierra y decidirá su posible reutilización.

| | | |
|---|---|---|
| Suma la partida | | 1.000,00 |
| Costes indirectos | 6,00% | 60,00 |
| **TOTAL PARTIDA** | | **1.060,00** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
letter ingenieros C.I.F. B-35622028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|
| **SUBCAPÍTULO 4.5 PROTECCIONES, FERRAMENTA Y PEQUEÑO MATERIAL** | | | | |
| **CAI-013** | **Ud** | **Caja portafusibles modelo EMM/DF/21/2N** | | |
| | | Unidad de caja portafusibles modelo EMM/DF/21/2N. Incluye instalación. | | |
| | | Mano de obra | | 0,22 |
| | | Maquinaria | | 0,44 |
| | | Resto de obra y materiales | | 9,05 |
| | | Suma la partida | | 9,71 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 0,58 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **10,29** |
| **FUS-009** | **Ud** | **Fusible 4 A sin indicador (todas las medidas y marcas)** | | |
| | | Unidad de fusible 4 A. Incluye instalación. | | |
| | | Mano de obra | | 0,22 |
| | | Maquinaria | | 0,44 |
| | | Resto de obra y materiales | | 0,60 |
| | | Suma la partida | | 1,26 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 0,08 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **1,34** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19622028
VISADO

# CUADRO DE PRECIOS 2

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|

## CAPÍTULO CAP.5 CONTROL DE CALIDAD

**PA-5.1** **Partida en concepto de control de calidad**

Partida alzada (equivalente al 1% del PEM de las actividades correspondientes) prevista para los gastos de control de calidad de las obras ejecutadas. Incluye gastos para ensayos de laboratorio y costes de legalización (OCA, Organismo de Control Autorizado) de las instalaciones proyectadas.

| | | |
|---|---|---|
| Suma la partida..... | | 7.879,95 |
| Costes indirectos..... | 6,00% | 472,80 |
| **TOTAL PARTIDA.....** | | **8.352,75** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE PRECIOS 2

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|

## CAPÍTULO CAP.6 GESTIÓN DE RESÍDUOS

**GRSD-1** **Gestión de resíduos sólidos de la construcción y demolición**

Gestión de resíduos sólidos de la construcción y demolición calculado según ficha Mac Insular.

| | | |
|---|---|---|
| Suma la partida..... | | 48.666,80 |
| Costes indirectos..... | 6,00% | 2.920,01 |
| **TOTAL PARTIDA.....** | | **51.586,81** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 03/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO CAP.7 SEGURIDAD Y SALUD** | | | | |
| **SEG-1** | | **Casco Peltor G-3000NW blanco, con arnés de ruleta** | | |
| | | Partida en referencia a presupuestos resultates del estudio de seguridad y salud. Pendiente de confirmación por el Plan de Seguridad y Salud. | | |
| | | Suma la partida | | 36,92 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 2,22 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **39,14** |
| **SEG-2** | | **Barbuquejo GH4 de 3 puntos para casco G3000** | | |
| | | Suma la partida | | 7,19 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 0,43 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **7,62** |
| **SEG-3** | | **Pantalla dieléctrica 3M mod. 5F-11** | | |
| | | Suma la partida | | 14,88 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 0,89 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **15,77** |
| **SEG-4** | | **Soporte para pantalla a casco ref. V5** | | |
| | | Suma la partida | | 7,02 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 0,42 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **7,44** |
| **SEG-5** | | **Juego de clics acople pantalla-casco P3EV2** | | |
| | | Suma la partida | | 9,42 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 0,57 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **9,99** |
| **SEG-6** | | **Gafa Pegaso F1 990.02.1005** | | |
| | | Suma la partida | | 23,81 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 1,43 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **25,24** |
| **SEG-7** | | **Arnés Protecta First mod. AB17711UNI** | | |
| | | Suma la partida | | 67,75 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 4,07 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **71,82** |
| **SEG-8** | | **Cuerda Protecta 10,5 mm 1 m AL-410C** | | |
| | | Suma la partida | | 25,98 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 1,56 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **27,54** |
| **SEG-9** | | **Mosquetón Protecta AJ-501** | | |
| | | Suma la partida | | 12,37 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 0,74 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **13,11** |
| **SEG-10** | | **Guante TB Nomex 1024H ignífugo** | | |
| | | Suma la partida | | 11,07 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 0,66 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **11,73** |
| **SEG-11** | | **Guante de piel flor vacuno gris.** | | |
| | | Suma la partida | | 4,49 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 0,27 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **4,76** |
| **SEG-12** | | **Guante Showa 380 nitrilo negro** | | |
| | | Suma la partida | | 4,45 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 0,27 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **4,72** |
| **SEG-13** | | **Guante dieléctrico clase 00 2500V** | | |
| | | Suma la partida | | 19,97 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 1,20 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **21,17** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE PRECIOS 2

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|
| **SEG-14** | | **Guante serraje vacuno TB 910 rojo soldador** | | | |
| | | | Suma la partida | | 5,54 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | 0,33 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | **5,87** |
| **SEG-15** | | **Protector oido auricular Optime2 H520B** | | | |
| | | | Suma la partida | | 40,89 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | 2,45 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | **43,34** |
| **SEG-16** | | **Mascarilla Climax FFP2 1720-V (caja de 12 unidades)** | | | |
| | | | Suma la partida | | 1,52 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | 0,09 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | **1,61** |
| **SEG-17** | | **Mascarilla 3M 9928 FFP2 c/valv. (soldadura) Embalaje en cajas de** | | | |
| | | | Suma la partida | | 11,32 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | 0,68 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | **12,00** |
| **SEG-18** | | **Delantal 300D serraje gris 60x90** | | | |
| | | | Suma la partida | | 16,57 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | 0,99 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | **17,56** |
| **SEG-19** | | **Manguito serraje gris corto 300 MC** | | | |
| | | | Suma la partida | | 6,12 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | 0,37 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | **6,49** |
| **SEG-20** | | **Pantalla soldar DC-1 330 tono 11** | | | |
| | | | Suma la partida | | 44,97 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | 2,70 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | **47,67** |
| **SEG-21** | | **Juego rodilleras 65915** | | | |
| | | | Suma la partida | | 24,76 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | 1,49 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | **26,25** |
| **SEG-22** | | **Cono reflectante 75 cms.** | | | |
| | | | Suma la partida | | 13,48 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | 0,81 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | **14,29** |
| **SEG-23** | | **Cadena de señalización plástico 6. Pedido mínimo 25 mts y múltip** | | | |
| | | | Suma la partida | | 1,84 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | 0,11 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | **1,95** |
| **SEG-24** | | **Columna de plástico para cadena (no incluye la base de goma)** | | | |
| | | | Suma la partida | | 10,68 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | 0,64 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | **11,32** |
| **SEG-25** | | **Base de goma para columna.** | | | |
| | | | Suma la partida | | 17,71 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | 1,06 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | **18,77** |
| **SEG-26** | | **Barrera de seguridad 2,5X1,10** | | | |
| | | | Suma la partida | | 13,68 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | 0,82 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | **14,50** |
| **SEG-27** | | **Cinta balizamiento bicolor blanca/roja 250 m** | | | |
| | | | Suma la partida | | 23,27 |
| | | | Costes indirectos | 6,00% | 1,40 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | **24,67** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# CUADRO DE PRECIOS 2

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|
| **SEG-28** | | **Bota Panter mod. Melbourne Beige S3** | | |
| | | Suma la partida | | 75,85 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 4,55 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **80,40** |
| **SEG-29** | | **Meses de Alquiler Caseta de Obra, acondicionada con oficina** | | |
| | | Suma la partida | | 250,00 |
| | | Costes indirectos | 6,00% | 15,00 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | | **265,00** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

# 4. PRESUPUESTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO CAP.1 SERVICIOS AFECTADOS** | | | | | | | | |
| **OBR-041** | **Ud Cata para servicios en cualquier pavimento** | | | | | | | | |
| | Cata para la localización de servicios existentes, ya sea en acera o calzada. Incluye la totalidad de los materiales para la excavación, adecuación del servicio detectado y posterior reposición del pavimento existente. | | | | | | | | |
| | CM-3 | | | | | | | | |
| | Salida 6: Paseo marítimo | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | | | | | | | 15,00 | 83,20 | 1.248,00 |
| **PA-01** | **Ud Reposición de servicios afectados** | | | | | | | | |
| | Partida alzada a justificar para interrupción parcial y/o desvio temporal de servicios afectados. Incluido reposición final del servicio. | | | | | | | | |
| | CM-3 | | | | | | | | |
| | Salida 6: Paseo marítimo | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | | | | | | | 15,00 | 1.590,00 | 23.850,00 |
| | **TOTAL CAPÍTULO CAP.1 SERVICIOS AFECTADOS.....** | | | | | | | | **25.098,00** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Ketter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO CAP.2 OBRA CIVIL** | | | | | | | | |
| | **SUBCAPÍTULO 2.1 DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN** | | | | | | | | |
| **OBR-027** | **m Desmontaje y retirada de cableado** | | | | | | | | |
| | Desmontaje y retirada de cableado que deja de estar en funcionamiento, ya sea un tendido aéreo como subterránea. Incluye la parte proporcional de mano de obra y material necesario para dejar las infraestructuras en correctas condiciones. Incluye el traslado del material extraído y su reciclaje de forma autorizada. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 340,7 | | | | 340,70 | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 216,7 | | | | 216,70 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 103,1 | | | | 103,10 | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 431 | | | | 431,00 | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 157,9 | | | | 157,90 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 150,7 | | | | 150,70 | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 269,6 | | | | 269,60 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 235,7 | | | | 235,70 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 287,9 | | | | 287,90 | | | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente/Pasarela | 465,7 | | | | 465,70 | | | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 239,7 | | | | 239,70 | | | |
| | | | | | | | 2.898,70 | 1,05 | 3.043,64 |
| **DEM-011** | **M2 Demolición y reposición de acera y/o vado** | | | | | | | | |
| | Extracción de bordillo y acerado hasta 15 cm de grosor, incluye retirada de escombros a vertedero. Excavación en zanja para construcción de nuevo pavimento de acera, hasta la profunditdad necesaria para colocación de la nueva solera de hormigón, incluida demolición manual o mecánica de pavimentado y solera existente, rasuramiento y limpieza y apilamiento de tapas y marcos de registro existentes para su posterior colocación, retirada y vertido de productos de la excavación a vertedero. En el caso proceda presencia de panot, se utilizará machacadora en obra pra reutilizar y/o reciclarlo, segun indicado en el correspondiente Estudio de Gestion de Residuos. Suministro y colocación de vorera de hormigón vibrocomprimido de 0,5 x 0,25 x 0,15 m. según normas UNE, incluyendo excavación, alineación, rasuramiento, cortes de disco, bordillos en vados, con 40 l/ml de hormigón HM-15 en asiento y trasdós, retirada y vertido de productos sobrantes a vertedero. Formación de solera con hormigón HM-15 de 10 cm de grosor rasurado. Embaldosado de aceras con baldosa hidráulica tipo Panot de 20 x 20 x 3.2 cm, cogidas con mortero de cemento Portland M-250, llenado de juntas con capa de cemento, lavado de ésta y limpieza posterior de baldosas y sobrantes, incluye nivelación y rasuramiento de tapas y registros de diferentes servicios de dimensiones inferiores a 60 x 60 cm/ud. Embaldosado de acera en rebaje de minusválidos con baldosa de 20 x 20 x 3.2 cm, con elementos troncocónicos, agarrados con mortero de cemento Portland M-250, llenado de juntas con capa de cemento, lavado de ésta y limpieza posterior de baldosas y sobrantes, incluye nivelación y rasuramiento de tapas y registros de diferentes servicios de dimensiones inferiores a 60 x 60 cm/ud. Se incluye la retirada de elementos urbanos tales como señales de tráfico, papeleras, semáforos y farolas que se puedan encontrar situados en la zona de rebaje, y reubicación de estos en sitios estratégicos. Totalidad de materiales y mano de obra incluidos. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Placeta | 67 | | 0,40 | | 26,80 | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 216,7 | | 0,40 | | 86,68 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 17,2 | | 0,40 | | 6,88 | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 0,8 | | 0,40 | | 0,32 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 89,6 | | 0,40 | | 35,84 | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 91,3 | | 0,40 | | 36,52 | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 40,35 | | 0,40 | | 16,14 | | | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 228,7 | | 0,40 | | 91,48 | | | |
| | CM-2 | | | | | | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PA Conexion PL 6-C3-L2L4 a CM-2 actual, por nueva ZSP | 18,9 | | 0,40 | | 7,56 | | | |
| | | | | | | | 308,22 | 34,39 | 10.599,69 |
| DEM-004 | **M2 Demolición de aglomerado asfáltico** | | | | | | | | |
| | Demolición de firme de aglomerado asfáltico hasta 10cm de espesor con carga transporte a vertedero, incluye rasanteo refinado y compactación de la superficie resultante. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 91 | | 0,60 | | 54,60 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 85,9 | | 0,60 | | 51,54 | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 55,5 | | 0,60 | | 33,30 | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 157,1 | | 0,60 | | 94,26 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 61,1 | | 0,60 | | 36,66 | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 178,3 | | 0,60 | | 106,98 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 235,7 | | 0,60 | | 141,42 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 287,9 | | 0,60 | | 172,74 | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 182,2 | | 0,60 | | 109,32 | | | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 18,1 | | 0,60 | | 10,86 | | | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 218,7 | | 0,60 | | 131,22 | | | |
| | | | | | | | 942,90 | 3,34 | 3.149,29 |
| | **TOTAL SUBCAPÍTULO 2.1 DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN.....** | | | | | | | | **16.792,62** |
| | **SUBCAPÍTULO 2.2 CANALIZACIÓN** | | | | | | | | |
| OBR-005 | **Ud Arqueta de 40 X 40 cm** | | | | | | | | |
| | Arqueta de registro de 40x40x70 cm de dimensiones interiores, s/planos, formada por piedra marés, maón u hormigón en masa de cemento Portland de 10 cm de grosor, con marco y tapa de fundición 40x40 según norma EN-124 (tapa C-250 en acera o D-400 en calzada), en fundición GE 500-7 según ISO 1083, revestimiento en pintura hidrosoluble negra, con cuatro patines de caucho que garanticen la ausencia de ruido entre marco y tapa, interior enlucido con mortero de cemento. Suelo de la arqueta cubierto de tierra con lecho de arena, incluido orificios para la entrada de la tubería de policloruro de vinilo, revestimiento interior de la arqueta con mortero de hormigón en masa. Incluso la colocación del cable de toma de tierra, dejando lazo de 0.5 metros. La tapa llevará gravado el logotipo de la Autoridad Portuaria de Baleares, según modelo normalizado por la Autoridad Portuaria de Baleares. En caso de reutilizar el marco y la tapa, se descontará el precio del material. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 14 | | | | 14,00 | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero - Aparcamiento Cofradia | 16 | | | | 16,00 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 10 | | | | 10,00 | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 7 | | | | 7,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 7 | | | | 7,00 | | | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 11 | | | | 11,00 | | | |
| | | | | | | | 88,00 | 116,79 | 10.277,52 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO
C.I.F. B-19522028

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **OBR-006** | **Ud Arqueta de 60 X 60 cm** | | | | | | | | |
| | Arqueta de registro de 60x60x100 cm de dimensiones interiores, s/planos, formada por piedra marés, maón u hormigón en masa de cemento Portland de 10 cm de grosor, con marco y tapa de fundición 60x60 según norma EN-124 (tapa C-250 en acera o D-400 en calzada), en fundición GE 500-7 según ISO 1083, revestimiento en pintura hidrosoluble negra, con cuatro patines de caucho que garanticen la ausencia de ruido entre marco y tapa, interior enlucido con mortero de cemento. Suelo de la arqueta cubierto de tierra con lecho de arena, incluido orificios para la entrada de la tubería de policloruro de vinilo, revestimiento interior de la arqueta con mortero de hormigón en masa. Incluso la colocación del cable de toma de tierra, dejando lazo de 0.5 metros. La tapa llevará gravado el el logotipo de la Autoridad Portuaria de Baleares, según modelo normalizado por la Autoridad Portuaria de Baleares. En caso de reutilizar el marco y la tapa, se descontará el precio del material. | | | | | | | | |
| | CM-2 | | | | | | | | |
| | CM-2 | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 7 | | | | 7,00 | | | |
| | Salida 2: Dique abrigo | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 8 | | | | 8,00 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | Salida 8: Vial acceso puerto | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | | | | | | | 46,00 | 162,15 | 7.458,90 |
| **OBR-029** | **Ud Rellenado de arqueta exist. de cualquier dim. y sellado de tubos** | | | | | | | | |
| | Partida para rellenar arquetas existentes de cara a impedir el acceso a los cable. Incluye el material y mano de obra necesarios, así como medios auxiliares, para el sellado de los tubos con poliuretano, adecuación de las redes y soldado de la tapa con el marco. En caso de tratarse de arquetas que se quieren anular, incluirá la modificación de los tubos, la eliminación del marco y la tapa y la posterior pavimentación del hueco que quede. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | | | | | | | 25,00 | 25,25 | 631,25 |
| **OBR-E013.1** | **Ml Canalización alumbrado en acera existente 3T + Tritubo** | | | | | | | | |
| | Excavación en zanja por cualquier procedimiento para red de alumbrado/semáforos, con excavación manual/mecánica en cualquier tipo de terreno manteniendo los servicios existentes y de sección 40x80 cm o a definir por la dirección, con retirada de tierras a vertedero, colocación de tubos corrugados tipo Aiscan de 75 mm de diámetro nominal y 4,5 kn, colocados en el fondo de la zanja sobre lecho de gravilla de 4 cm de grueso incluyendo colocación de separadores para tubos cada 2 m. Incluye relleno, colocando primero sobre la zanja el cable de toma de tierra, dejando en arquetas colas de 50 cm de longitud. Colocación de los tubos y manto de arena. Extensión de hormigón en masa HM15 en protección de tubo, relleno de material seleccionado procedente de la excavación (previo visto bueno de Dirección Facultativa) y compactado en tandas de 25 cm. Totalidad de materiales, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra, etc. dejándolas completamente terminadas y en disposición de prestar servicio. | | | | | | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO
C.I.F.: B-19522028

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Placeta | 67 | | | | 67,00 | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 216,7 | | | | 216,70 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 17,2 | | | | 17,20 | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 0,8 | | | | 0,80 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 89,6 | | | | 89,60 | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 91,3 | | | | 91,30 | | | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 228,7 | | | | 228,70 | | | |
| | CM-2 | | | | | | | | |
| | PA Conexion PL 6-C3-L2L4 a CM-2 actual, por nueva ZSP | 18,9 | | | | 18,90 | | | |
| | | | | | | | 730,20 | 25,09 | 18.320,72 |
| **OBR-E012.1** | **MI Canalización alumbrado en calzada existente 3T + Tritubo** | | | | | | | | |
| | Excavación en zanja por cualquier procedimiento para red de alumbrado/semáforos, con excavación manual/mecánica en cualquier tipo de terreno manteniendo los servicios existentes y de sección 40x100 cm o a definir por la dirección, con retirada de tierras a vertedero, colocación de tubos corrugados tipo Aiscan de 75 mm de diámetro nominal y 4,5 kn, colocados en el fondo de la zanja sobre lecho de gravilla de 4 cm de grosor incluyendo colocación de separadores para tubos cada 2 m. Incluye relleno, colocando primero sobre la zanja el cable de toma de tierra, dejando en arquetas colas de 50 cm de longitud. Colocación de los tubos y manto de arena. Extensión de hormigón en masa HM15 en protección de tubo, incluido reutilización relleno de zahorra tipo ZA (previo visto bueno de Dirección Facultativa) aporte de material granular previo al aglomerado, riego de adherencia y capa de aglomerado asfáltico S-12 de 10 cm. de grosor, en diferentes capas, totalmente acabado. Totalidad de materiales, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra, etc. dejándolas completamente terminadas y en disposición de prestar servicio. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 30 | | | | 30,00 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 85,9 | | | | 85,90 | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 55,5 | | | | 55,50 | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 157,1 | | | | 157,10 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 61,1 | | | | 61,10 | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 178,3 | | | | 178,30 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 235,7 | | | | 235,70 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 287,9 | | | | 287,90 | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 182,2 | | | | 182,20 | | | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 18,1 | | | | 18,10 | | | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 218,7 | | | | 218,70 | | | |
| | | | | | | | 1.510,50 | 55,52 | 83.862,96 |
| **OBR-E013.2** | **MI Canalización alumbrado en acera existente 6T + Tritubo** | | | | | | | | |
| | Excavación en zanja por cualquier procedimiento para red de alumbrado/semáforos, con excavación manual/mecánica en cualquier tipo de terreno manteniendo los servicios existentes y de sección 40x80 cm o a definir por la dirección, con retirada de tierras a vertedero, colocación de tubos corrugados tipo Aiscan de 75 mm de diámetro nominal y 4,5 kn, colocados en el fondo de la zanja sobre lecho de gravilla de 4 cm de grueso incluyendo colocación de separadores para tubos cada 2 m. Incluye relleno, colocando primero sobre la zanja el cable de toma de tierra, dejando en arquetas colas de 50 cm de longitud. Colocación de los tubos y manto de arena. Extensión de hormigón en masa HM15 en protección de tubo, relleno de material seleccionado procedente de la excavación (previo visto bueno de Dirección Facultativa) y compactado en tandas de 25 cm. Totalidad de materiales, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra, etc. dejándolas completamente terminadas y en disposición de prestar servicio. | | | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | 72,8 | | | | 72,80 | | | |
| | | | | | | | 72,80 | 33,42 | 2.432,98 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Letter ingenieros C.I.F. B-19622028
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2 CANALIZACIÓN.....** | | | | | | | | **122.984,33** |
| | **SUBCAPÍTULO 2.3 ESTRUCTURAS** | | | | | | | | |
| **OBR-E017.4** | **Ud Cimentación 600x600x1100mm** | | | | | | | | |
| | Unidades de excavación de pozos de 65x65x115 cm con extracción de tierras al lado, para fundamentos en terreno duro, uso de compresor, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra en carga de las tierras sacadas a volquete, incluidos tiempos de espera de camión a pie de obra para recibir las tierras extraídas, obras adicionales por rotura o deterioro de canalizaciones existentes. | | | | | | | | |
| | Incluye cimentaciones de 60x60x110 cm construidas en hormigón HM-20 B 20 vibrado y encofrado, incluso colocación del tubo de diámetro mínimo de 75 mm. tipo Aiscan corrugado de 4.5 kN entre arquetas y base, incluso encofrados si procede, colocación de pernos de anclaje zincados o galvanizados con la plantilla correspondiente a la placa de anclaje, incluso obras adicionales por interferencias con canalizaciones existentes. Totalidad del material, transporte de materiales a pie de obra, mano de obra, desgaste de herramientas, etc. Con retirada, transporte y vertido de material sobrante a vertedero y canon de tratamiento de residuos | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 17 | | | | 17,00 | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 11 | | | | 11,00 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | CM-G.Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 9 | | | | 9,00 | | | |
| | | | | | | | 53,00 | 151,59 | 8.034,27 |
| **OBR-E017.5** | **Ud Cimentación 1500x1500x1600mm** | | | | | | | | |
| | Unidades de excavación de pozos de 155x155x165 cm con extracción de tierras al lado, para fundamentos en terreno duro, uso de compresor, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra en carga de las tierras sacadas a volquete, incluidos tiempos de espera de camión a pie de obra para recibir las tierras extraídas, obras adicionales por rotura o deterioro de canalizaciones existentes. | | | | | | | | |
| | Incluye cimentaciones de 150x150x160 cm construidas en hormigón HM-20 B 20 vibrado y encofrado, incluso colocación del tubo de diámetro mínimo de 75 mm. tipo Aiscan corrugado de 4.5 kN entre arquetas y base, incluso encofrados si procede, colocación de pernos de anclaje zincados o galvanizados con la plantilla correspondiente a la placa de anclaje, incluso obras adicionales por interferencias con canalizaciones existentes. Totalidad del material, transporte de materiales a pie de obra, mano de obra, desgaste de herramientas, etc. Con retirada, transporte y vertido de material sobrante a vertedero y canon de tratamiento de residuos | | | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | | | | | | | 16,00 | 384,44 | 6.151,04 |
| **PA-23** | **u Cimentación especial** | | | | | | | | |
| | Partida alzada correspondiente al estudio, proyecto y ejecución de las nuevas cimientaciones ubicadas en el dique de abrigo, integrandolo en el sistema constructivo actual de la infraestructura portuaria. De acuerdo con todos los Estados Límites Últimos y de Servicio exigidos en la normativa vigente. Incluyda presentación de una memoria de calculo visada, por tecnico competente. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 1.060,00 | 2.120,00 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO
C.I.F.: B-19522028

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OBR-E017.3 | **Ud Cimentación 600x600x800mm** | | | | | | | | |
| | Unidades de excavación de pozos de 65x65x85 cm con extracción de tierras al lado, para fundamentos en terreno duro, uso de compresor, desgaste de herramientas y medios auxiliares, mano de obra en carga de las tierras sacadas a volquete, incluidos tiempos de espera de camión a pie de obra para recibir las tierras extraídas, obras adicionales por rotura o deterioro de canalizaciones existentes. | | | | | | | | |
| | Incluye cimentaciones de 60x60x80 cm construidas en hormigón HM-20 B 20 vibrado y encofrado, incluso colocación del tubo de diámetro mínimo de 75 mm. tipo Aiscan corrugado de 4.5 kN entre arquetas y base, incluso encofrados si procede, colocación de pernos de anclaje zincados o galvanizados con la plantilla correspondiente a la placa de anclaje, incluso obras adicionales por interferencias con canalizaciones existentes. Totalidad del material, transporte de materiales a pie de obra, mano de obra, desgaste de herramientas, etc. Con retirada, transporte y vertido de material sobrante a vertedero y canon de tratamiento de residuos | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Placeta | 7 | | | | 7,00 | | | |
| | Salida 3: Aparcamiento cofradia | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | | | | | | | 13,00 | 143,83 | 1.869,79 |
| | **TOTAL SUBCAPÍTULO 2.3 ESTRUCTURAS.....** | | | | | | | | **18.175,10** |
| | **SUBCAPÍTULO 2.4 PAVIMENTACIÓN** | | | | | | | | |
| PAV-050 | **Ml Reposición bordillo prefabricado** | | | | | | | | |
| | Reposición de bordillo prefabricado, incluyendo excavación en caja, rasanteo, formación de vados, pasos de peatones, retirada de productos sobrantes a vertido, y hormigón HM-20 N/mm2 en asiento y trasdós de bordillo. | | | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 7 | | | | 7,00 | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 10 | | | | 10,00 | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 8 | | | | 8,00 | | | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | | | | | | | 36,00 | 28,90 | 1.040,40 |
| | **TOTAL SUBCAPÍTULO 2.4 PAVIMENTACIÓN.....** | | | | | | | | **1.040,40** |
| | **TOTAL CAPÍTULO CAP.2 OBRA CIVIL.....** | | | | | | | | **158.992,45** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Keller ingenieros C.I.F. B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO CAP.3 ACTUACIÓN SOBRE PUNTOS DE LUZ** | | | | | | | | |
| | **SUBCAPÍTULO 3.1 SUSTITUCIÓN LUMINARIA** | | | | | | | | |
| **OBR-039** | **Ud Retirada de punto de luz existente** | | | | | | | | |
| | Desmontaje del apoyo de la luminaria, de la lámpara y desconexión y retirada de los cables del apoyo y de la la parte proporcional de la línea de alimentación subterránea, así como otros elementos de la instalación eléctrica del apoyo. Desmontaje y retirada de soporte si procede. Incluye traslado en almacén autorizado o vertedero según indicación de la coordinación de APB. Incluye también demolición del pavimento, excavación de la cimentación, con retirada, transporte y vertido del material sobrante a vertedero. Material y mano de obra necesaria para la posterior repavimentación del lugar donde se encontraba el apoyo. | | | | | | | | |
| | CM-2 | 48 | | | | 48,00 | | | |
| | CM-3 | 60 | | | | 60,00 | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 2: Carrer Gabriel Roca | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | Salida 3: Carrer Gabriel Roca | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | Salida 4: Carrer Gabriel Roca | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | Salida 4_CM-SubCaudro 4: Muelle Pesquero | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | Salida 1_CM-SubCaudro 4: Muelle Pesquero | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 12 | | | | 12,00 | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 7 | | | | 7,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 7 | | | | 7,00 | | | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | | | | | | | 190,00 | 182,79 | 34.730,10 |
| **LED-E01.3** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 24W o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 24 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 2610 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 12 | | | | 12,00 | | | |
| | | | | | | | 12,00 | 383,90 | 4.606,80 |
| **LED-E01.5** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 42.5W o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 42.5 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 4698 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 388,53 | 1.942,65 |
| **LED-E01.9** | **u Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 60W o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 60 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 8800 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 8 | | | | 8,00 | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 8,00 | 823,94 | 6.591,52 |
| **LED-E01.10** | **u Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 73W C.P.P. o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 73 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 10560 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 9 | | | | 9,00 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Sur | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Norte | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | | | | | | | 21,00 | 1.000,32 | 21.006,72 |
| **LED-E01.12** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 176W C.P.P. o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 176 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 24080 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 24 | | | | 24,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 15 | | | | 15,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 18 | | | | 18,00 | | | |
| | | | | | | | 66,00 | 1.361,60 | 89.865,60 |
| **LED-E01.15** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 OFA52 255W C.P.P. o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 255 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 31920 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 9 | | | | 9,00 | | | |
| | | | | | | | 9,00 | 861,37 | 7.752,33 |
| **LED-E01.16** | **u Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 S 255W C.P.P. o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 255 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 32680 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 984,56 | 2.953,68 |
| **LED-E01.19** | **u Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 49W C.P.P. o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 49 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 7200 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | | | | | | | 8,00 | 1.000,32 | 8.002,56 |
| **LED-E01.20** | **u Luminaria PHILIPS mod. BVP651 T25 295W C.P.P. o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 295 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 38700 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 8 | | | | 8,00 | | | |
| | | | | | | | 8,00 | 2.028,61 | 16.228,88 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **COL-E01.1** | **Ud Columna en P.R.F.V. SE-1200-PLA (ADHORNA) o similar altura 12m** | | | | | | | | |
| | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 12 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 1.559,26 | 1.559,26 |
| **COL-E01.2** | **Ud Columna en P.R.F.V. TU-0900-PLA (ADHORNA) o similar altura 9m** | | | | | | | | |
| | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 9 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | | | | | | |
| | CM-1 | | | | | | | | |
| | Salida 3: Vial acceso a puerto | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | | | | | | | 13,00 | 975,77 | 12.685,01 |
| **COL-E01.3** | **Ud Columna en P.R.F.V. TU-0700-PLA (ADHORNA) o similar altura 7m** | | | | | | | | |
| | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 7 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | | | | | | | 6,00 | 389,76 | 2.338,56 |
| **LED-E01.22** | **u Luminaria Carandini mod. Tango 60W o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria LED de 60 W con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso de 5335 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-2 | 48 | | | | 48,00 | | | |
| | CM-3 | 60 | | | | 60,00 | | | |
| | | | | | | | 108,00 | 434,84 | 46.962,72 |
| **LED-E01.28** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 51W o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 51 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 4698 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 407,05 | 814,10 |
| **LED-E01.30** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BDP203 T25 17.4W o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 17 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 1474 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-G. NUEVO | | | | | | | | |
| | Salida 8: Vial acceso puerto | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 407,05 | 1.221,15 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
C.I.F. B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **TOTAL SUBCAPÍTULO 3.1 SUSTITUCIÓN LUMINARIA.....** | | | | | | | | **259.261,64** |
| | **SUBCAPÍTULO 3.2 NUEVOS PUNTOS DE LUZ** | | | | | | | | |
| **COL-E01.1** | **Ud Columna en P.R.F.V. SE-1200-PLA (ADHORNA) o similar altura 12m** | | | | | | | | |
| | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 12 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 1.559,26 | 3.118,52 |
| **COL-E01.2** | **Ud Columna en P.R.F.V. TU-0900-PLA (ADHORNA) o similar altura 9m** | | | | | | | | |
| | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 9 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 13 | | | | 13,00 | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 10 | | | | 10,00 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | CM-G.Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | | | | | | | 37,00 | 975,77 | 36.103,49 |
| **COL-E01.4** | **Ud Columna en P.R.F.V. TU-0400-PLA (ADHORNA) o similar altura 4m** | | | | | | | | |
| | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 4 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Placeta | 7 | | | | 7,00 | | | |
| | Salida 3: Aparcamiento Cofradia | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | | | | | | | 13,00 | 525,99 | 6.837,87 |
| **COL-E02.1** | **Ud Columna en P.R.F.V. SE-1400-PLA (ADHORNA) o similar altura 14m** | | | | | | | | |
| | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 14 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 1.920,04 | 9.600,20 |
| **COL-E01.5** | **Ud Columna metálica altura 16 m** | | | | | | | | |
| | Columna de fuste troncocónico totalmente galvanizado de 16 metros de altura, según normas UNE EN 40-5, UNE EN 10219-1 y UNE EN ISO 1461 sobre galvanizado para ambiente marino M5. Incluye opción de pintura termolacada en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede, transporte desde almacén y colocación. | | | | | | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Keller ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | | | | | | | 9,00 | 7.515,48 | 67.639,32 |
| **LED-E01.2** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BPP352 T35 25W o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 25 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 2340 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Placeta | 7 | | | | 7,00 | | | |
| | Salida 3: Aparcamiento Cofradia | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | | | | | | | 13,00 | 407,05 | 5.291,65 |
| **LED-E01.5** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 42.5W o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 42.5 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 4698 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 17 | | | | 17,00 | | | |
| | Salida 3: Muelle pesquero | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | | | | | | | 23,00 | 388,53 | 8.936,19 |
| **LED-E01.6** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BGP204 T25 95W C.P.P. o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 95 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 13050 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 8 | | | | 8,00 | | | |
| | | | | | | | 8,00 | 634,39 | 5.075,12 |
| **LED-E01.7** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BVP120 120W C.P.P. o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 120 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 12000 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 8 | | | | 8,00 | | | |
| | | | | | | | 8,00 | 578,80 | 4.630,40 |
| **LED-E01.11** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 142W C.P.P. o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 142 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 19140 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 18 | | | | 18,00 | | | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | | | | | | | 20,00 | 1.194,86 | 23.897,20 |
| **LED-E01.12** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 176W C.P.P. o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 176 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 24080 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | | | | | | | 9,00 | 1.361,60 | 12.254,40 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **LED-E01.14** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 DX51 255W C.P.P. o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 255 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 19000 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 8 | | | | 8,00 | | | |
| | | | | | | | 8,00 | 1.417,19 | 11.337,52 |
| **LED-E01.15** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 OFA52 255W C.P.P. o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 255 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 31920 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | | | | | | | 6,00 | 861,37 | 5.168,22 |
| **LED-E01.18** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 44W C.P.P. o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 44 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 6480 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | | | | | | | 6,00 | 1.000,32 | 6.001,92 |
| **LED-E01.21** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BVP651 T25 490W C.P.P. o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 490 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 2.436,22 | 7.308,66 |
| **LED-E01.30** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BDP203 T25 17.4W o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 17 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 1474 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-G. NUEVO | | | | | | | | |
| | Salida 8: Vial acceso puerto | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | | | | | | | 6,00 | 407,05 | 2.442,30 |
| **LED-E01.25** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BVP650 T25 OFA52 112W C.P.P. o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 112 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 15840 lm, incluido módulo de control punto a punto y conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 12 | | | | 12,00 | | | |
| | CM-G. NUEVO | | | | | | | | |
| | SAlida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 11 | | | | 11,00 | | | |
| | | | | | | | 23,00 | 1.000,32 | 23.007,36 |
| **LED-E01.28** | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 51W o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 51 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 4698 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
eller ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 407,05 | 1.221,15 |
| **COL-E01.8** | **Ud Columna metálica altura 18m** | | | | | | | | |
| | Columna metálica de fuste troncocónico totalmente galvanizado de 18 metros de altura, según normas UNE EN 40-5, UNE EN 10219-1 y UNE EN ISO 1461 sobre galvanizado para ambiente marino M5. Incluye opción de pintura termolacada en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede, transporte desde almacén y colocación. | | | | | | | | |
| | CM-G.Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 7.607,22 | 22.821,66 |
| **COL-E01.10** | **Ud Columna en P.R.F.V. TU-1000-PLA (ADHORNA) o similar altura 10m** | | | | | | | | |
| | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 10 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | | | | | | |
| | CM-G.Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 2: Dique abrigo | 8 | | | | 8,00 | | | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 9 | | | | 9,00 | | | |
| | | | | | | | 17,00 | 1.079,57 | 18.352,69 |
| **PA-32** | **Ud Partida alzada protecciones columnas** | | | | | | | | |
| | Partida alzada en referencia a la colocación e instalación de protecciones para las columnas al final de linea cercanas a viales de tránsito medio-pesado. | | | | | | | | |
| | CM-G.Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | | | | | | | 9,00 | 530,00 | 4.770,00 |
| **COL-E01.3** | **Ud Columna en P.R.F.V. TU-0700-PLA (ADHORNA) o similar altura 7m** | | | | | | | | |
| | Columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 7 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. Cumple Norma europea UNE-EN 12767:2009. Incluye opción en cualquier color. Certificado de calidad conforme a la ISO 9001 y marcado CE. La base se compone de placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje si procede y transporte desde almacén. | | | | | | | | |
| | CM-G. NUEVO | | | | | | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 3: Aparcamiento Cofradia | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 7,00 | 389,76 | 2.728,32 |
| **COL-E01.35** | **Ud Sistema de anclaje a pilar en HA, para columna P.R.V.F. (H= 7m)** | | | | | | | | |
| | Sistema de anclaje a soporte en hormigon armado de seccion circular, constituido por una o mas placas de anclajes curvas, incluidos pernos de anclaje fijados con resina; para la sujeccion de columna fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) o similar de 7 metros de altura, fabricada según norma UNE EN 40-7. La base se compone de placa o mas placas no planas, anillo y cartelas de refuerzo si proceden. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje y transporte desde almacén.Cada elemento y sus caracteristicas fisicas y mecanicas, estarán de acuerdo con todos los Estados Límites Últimos y de Servicio exigidos en la normativa vigente. Incluyda presentación de una memoria de calculo visada, por tecnico competente. | | | | | | | | |
| | CM-G. NUEVO | | | | | | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F. B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | | | | | | | 6,00 | 378,04 | 2.268,24 |
| LED-E01.3 | **Ud Luminaria PHILIPS mod. BGP203 T25 24W o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria de 24 W LED de aluminio fundido con grado de protección IP66, temperatura de color 4000ºK, flujo luminoso 2610 lm, incluido conjunto de protección contra rayo. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 3: Aparcamiento Cofradia | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 383,90 | 1.919,50 |
| COL-E01.36 | **Ud Sistema Brazo anclado a pared** | | | | | | | | |
| | Sistema de soporte tipo brazo con anclaje a pared en muratura, bloques de hormigon o soporte metalicos; constituido por una o mas placas de anclajes, incluidos pernos de anclaje; para la sujeccion y montaje de luminarias correspondientes. Suministro, colocación y totalmente instalado, incluye pernos de anclaje y resina de anclaje y transporte desde almacén. | | | | | | | | |
| | CM-G. NUEVO | | | | | | | | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Containers | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 3: Aparcamiento Cofradia | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | | | | | | | 6,00 | 378,04 | 2.268,24 |
| | **TOTAL SUBCAPÍTULO 3.2 NUEVOS PUNTOS DE LUZ.....** | | | | | | | | **295.000,14** |
| | **SUBCAPÍTULO 3.3 SUSTITUCIÓN LAMPARAS** | | | | | | | | |
| LED-E01.23 | **u Master LED tubo 1500 mm UO 24 W o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria LED tubo 1500 mm UO 24 W 3400 EM. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-2 | 210 | | | | 210,00 | | | |
| | CM-3 | 68 | | | | 68,00 | | | |
| | | | | | | | 278,00 | 26,09 | 7.253,02 |
| LED-E01.24 | **u Master LED tubo 1200 mm UO 16 W o similar** | | | | | | | | |
| | Luminaria LED tubo 1200 mm UO 16 W 2500 EM. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-Est. Int. | 152 | | | | 152,00 | | | |
| | | | | | | | 152,00 | 21,44 | 3.258,88 |
| LED-E01.29 | **u Sustitución lámpara BC 11W por lámpara LED 4W** | | | | | | | | |
| | Luminaria LED tubo 1200 mm UO 16 W 2500 EM. Suministro, colocación y totalmente instalada. | | | | | | | | |
| | CM-2 | 190 | | | | 190,00 | | | |
| | CM-3 | 44 | | | | 44,00 | | | |
| | | | | | | | 234,00 | 6,38 | 1.492,92 |
| | **TOTAL SUBCAPÍTULO 3.3 SUSTITUCIÓN LAMPARAS.....** | | | | | | | | **12.004,82** |
| | **TOTAL CAPÍTULO CAP.3 ACTUACIÓN SOBRE PUNTOS DE LUZ.....** | | | | | | | | **566.266,60** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO CAP.4 INSTALACIONES** | | | | | | | | |
| | **SUBCAPÍTULO 4.1 CABLEADO** | | | | | | | | |
| **CAB-002** | **MI Cable Cu unipolar aislado de 1 X 16 mm2 de TT** | | | | | | | | |
| | Metros lineales de cable de cobre de 16 mm2 a no instalar directamente enterrado en el fondo de la zanja, formando anillo de toma de tierra, instalado antes de colocación de tubos para conductores eléctricos, dejando lira holgada en cada una de las arquetas de paso para unión a farola. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 19 | | | | 19,00 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 7 | | | | 7,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 8 | | | | 8,00 | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 7 | | | | 7,00 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 7 | | | | 7,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 10 | | | | 10,00 | | | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 18 | | | | 18,00 | | | |
| | CM-2 | | | | | | | | |
| | PA Conexion PL 6-C3-L2L4 a CM-2 actual, por nueva ZSP | 29,6 | | | | 29,60 | | | |
| | | | | | | | 130,60 | 3,14 | 410,08 |
| **CAB-004** | **MI Cable Cu unipolar desnudo de 1 X 35 mm2 de TT** | | | | | | | | |
| | Metros lineales de cable de cobre desnudo de 35 mm2 a instalar directamente enterrado en el fondo de la zanja, formando anillo de toma de tierra, instalado antes de colocación de tubos para conductores eléctricos, dejando lira holgada en cada una de las arquetas de paso para unión a farola, incluye pinzas cadmiadas de unión o tomas para 50 mm2, incluye unión a piquetas de toma de tierra, y/o a tornillo de puesta a tierra del armario. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Placeta | 116,1 | | | | 116,10 | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 395,2 | | | | 395,20 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 103,1 | | | | 103,10 | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 55,5 | | | | 55,50 | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 157,9 | | | | 157,90 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 150,7 | | | | 150,70 | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 269,6 | | | | 269,60 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 235,7 | | | | 235,70 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 287,9 | | | | 287,90 | | | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 208,4 | | | | 208,40 | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 460,9 | | | | 460,90 | | | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 239,7 | | | | 239,70 | | | |
| | | | | | | | 2.680,70 | 3,07 | 8.229,75 |
| **CAB-021** | **MI Cable tipo CPRO aislado RV 0,6/1 KV de 4 X 6 mm2** | | | | | | | | |
| | Metros lineales de cable de cobre unipolar con neutro (sección 4x6 mm2) con aislante antihumedad para transporte de energía a una tensión de servicio de 1000 voltios conforme al Reglamento Delegado 2016/364 relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) n.o 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, incluye aumento proporcional por desperdicios en cortes, puertas, seguros y embalajes, puesto a pie de obra. | | | | | | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 406,3 | | | | 406,30 | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 395,2 | | | | 395,20 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 104,9 | | | | 104,90 | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 431 | | | | 431,00 | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 157,1 | | | | 157,10 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 111,1 | | | | 111,10 | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 490,3 | | | | 490,30 | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 268,5 | | | | 268,50 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 304 | | | | 304,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 410 | | | | 410,00 | | | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 549,2 | | | | 549,20 | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 466 | | | | 466,00 | | | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 239,3 | | | | 239,30 | | | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 506,2 | | | | 506,20 | | | |
| | CM-2 | | | | | | | | |
| | PA Conexion PL 6-C3-L2L4 a CM-2 actual, por nueva ZSP | 29,6 | | | | 29,60 | | | |
| | | | | | | | 4.868,70 | 3,63 | 17.673,38 |
| **CAB-023** | **MI Cable tipo CPRO aislado RV 0,6/1 KV negro de 3 X 2,5 mm2** | | | | | | | | |
| | Metros lineales de cable de cobre unipolar con neutro (sección 3x2.5 mm2) con aislante antihumedad para transporte de energía a una tensión de servicio de 1000 voltios conforme al Reglamento Delegado 2016/364 relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) n.o 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, incluye aumento proporcional por desperdicios en cortes, puertas, seguros y embalajes, puesto a pie de obra. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 195 | | | | 195,00 | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero-Aparcam. Cofradia | 147 | | | | 147,00 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 50 | | | | 50,00 | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 142 | | | | 142,00 | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 78 | | | | 78,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 40 | | | | 40,00 | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 30 | | | | 30,00 | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 75 | | | | 75,00 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 111 | | | | 111,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 102 | | | | 102,00 | | | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 60 | | | | 60,00 | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 90 | | | | 90,00 | | | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 90 | | | | 90,00 | | | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 103 | | | | 103,00 | | | |
| | | | | | | | 1.313,00 | 2,22 | 2.914,86 |
| **MMAT-039** | **Ud Terminal para cable de Cu de 35 mm2** | | | | | | | | |
| | Unidad de terminal para cable de cobre de 35 mm2. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Placeta | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 3 | | | | 3,00 | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Keller ingeniero C.I.F.: B-1952202
VISADO
19622028

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Contenedores | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | | | | | | | 33,00 | 1,13 | 37,29 |
| **BOR-011** | **Ud Borna metálica de empalme por cable TT un de 35/50 mm2 Cu TI** | | | | | | | | |
| | Unidad de borna metálica de empalme por cable de toma de tierra de 35/50 mm2 en cobre. Incluye instalación. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 20 | | | | 20,00 | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 18 | | | | 18,00 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 31 | | | | 31,00 | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 7 | | | | 7,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 9 | | | | 9,00 | | | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Contenedores | 9 | | | | 9,00 | | | |
| | | | | | | | 132,00 | 6,06 | 799,92 |
| **OBR-031** | **m Línea grapada a pared** | | | | | | | | |
| | Suministro e instalación de canalización fija en superficie de bandeja perforada de acero galvanizado, de 50x25 mm. Incluso p/p de accesorios. Totalmente montada. | | | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 353,2 | | | | 353,20 | | | |
| | Salida 6: Muelle Poniente | 61,7 | | | | 61,70 | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 44,8 | | | | 44,80 | | | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 27,2 | | | | 27,20 | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento Cofradia | 49,1 | | | | 49,10 | | | |
| | | | | | | | 536,00 | 12,35 | 6.619,60 |
| **OBR-032** | **m Entubación externa a pared de cableado acero** | | | | | | | | |
| | Material y puesta en obra de entubación de acero galvanizada para línea exterior. | | | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 12 | | | | 12,00 | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Keller ingenieros C.I.F.: B-19622028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 7 | | | | 7,00 | | | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 12 | | | | 12,00 | | | |
| | | | | | | | 31,00 | 14,91 | 462,21 |
| OBR-41 | **m Entubación externa a pared de cableado corrugado** | | | | | | | | |
| | Material y puesta en obra de entubación de PVC. | | | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 7,5 | | | | 7,50 | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento Cofradia | 12 | | | | 12,00 | | | |
| | | | | | | | 19,50 | 8,81 | 171,80 |
| | **TOTAL SUBCAPÍTULO 4.1 CABLEADO.....** | | | | | | | | **37.318,89** |
| | **SUBCAPÍTULO 4.2 CUADRO ELÉCTRICO** | | | | | | | | |
| QUA-036 | **Ud Cuadro eléctrico 250 GS / 350 GS o simi** | | | | | | | | |
| | Cuadro para alumbrado público preparado para sistema de control compatible con el sistema de telegestión. Incluye la totalidad de los materiales descritos en las especificaciones técnicas de los cuadros normalizados por la Autoridad Portuaria de Baleares, primeras marcas, y según el esquema eléctrico facilitado por los servicios técnicos o descrito en el pliego de condiciones del contrato (dependiente de las necesidades de la instalación se definirá el esquema eléctrico y el número de salidas necesarias para cada emplazamiento o proyecto). El cuadro con reloj, módem, antena (exterior o interior), posibles comunicaciones tipos GSM o 3G, contador electrónico multifunción verificado y conectado al dispositivo de telegestión, analizador de red para control paralelo de consumos por cada subsistema conectado al cuadro, caja seccionadora según normas de la compañía suministradora y acometida eléctrica, dispositivos de protección contra sobretensions transitorias y permanentes, módulo de riego y salidas específicas con tomas de corriente exteriores. Totalmente instalado y en servicio. Incluye cimentación y obra civil además de los pernos de anclaje y la bancada metálica para su colocación. En caso de no necesitarse alguno de los módulos incluidos, se decontará del precio unitario según el desglose de la partida. Incluye también el material y montaje necesario para la colocación de contadores parciales para el control de todas las actividades conectadas al cuadro. Suministro, colocación y totalmente instalado. | | | | | | | | |
| | CM-2 | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CM-4 | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CM-Est. 1 | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 4,00 | 3.593,32 | 14.373,28 |
| PA-42.2 | **u Partida aldada desplazamiento CM-2** | | | | | | | | |
| | Partida alzada en referencia al desplazamiento de CM-2, incluyendo zanja nueva bajo paseo marítimo, y modificaciones de cableado y todos los trabajos correspondientes necesarios. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 2.650,00 | 2.650,00 |
| PA-42.3 | **u Partida alzada unificación CM-4** | | | | | | | | |
| | Partida alzada en referencia a la unificación del CM-4 y CM-Sub.4, incluyendo la anulación del CM-Sub.4. Incluye trabajos de demolición del CM-Sub. 4, conexiones e instalaciones de lineas del CM-Sub. 4 en el nuevo CM-4; todos trabajos correspondientes y necesarios incluidos. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 530,00 | 530,00 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PA-42.4 | u **Instalación Subcuadros torretas** | | | | | | | | |
| | Partida Alzada prevista para la instalacion de subcuadro de mando. Incluido suministro e instalacion de armario y ejecucion de basamento. Cada subcuadro deberá tener instalado un diferencial (4 polos, sensibilidad indicativa de 30mA) de sensibilidad mayor de la del diferencial general de la línea correspondiente; el diferencial conectado aguas arriba no actuará antes que un diferencial de aguas abajo para cualquier valor de corriente; para garantizar la selectividad vertical, el tipo o clase de diferencial aguas arriba debe ser superior o igual del diferencial instalado aguas abajo. En cada subcuadro se instalará un interruptor magnetortermico de 2 polos (6 uds), de intensidad no inferior a 10A. Suministro e instalación incluido. Medio auxiliares y material eléctrico incluidos. Coste de la partida a justificar, según cantidades elementos instalados segun numero de lineas del nuevo subcuadro torretas; el coste de los elementos no instalados, se restarán del abono final. | | | | | | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | CM-G.Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 6: Muelle Poniente | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 11,00 | 583,00 | 6.413,00 |
| PA-42.5 | u **Instalación Cuadro PO 133.18 por futura ZSP** | | | | | | | | |
| | Partida Alzada prevista para la instalacion de cuadro de mando correspondiente a la reforma del alumbrado publico proyectada en el proyecto P.O. 133.18 "Mejora de la urbanizacion de las Carrer de Teodor Canet y Gabriel Roca en el puerto de Alcudia". Posible instalación por entrada en vigor de la nueva propusta de ZSP, segun cuanto indicado por Autoridad Portuaria de Baleares.<br>Cuadro para alumbrado público preparado para sistema de control compatible con el sistema de telegestión. Incluye la totalidad de los materiales descritos en las especificaciones técnicas de los cuadros normalizados por el Ayuntamiento de Alcudia, primeras marcas, y según el esquema eléctrico facilitado por los servicios técnicos o descrito en el pliego de condiciones del contrato (dependiente de las necesidades de la instalación se definirá el esquema eléctrico y el número de salidas necesarias para cada emplazamiento o proyecto). El cuadro con reloj, módem, antena (exterior o interior), posibles comunicaciones tipos GSM o 3G, contador electrónico multifunción verificado y conectado al dispositivo de telegestión, analizador de red para control paralelo de consumos por cada subsistema conectado al cuadro, caja seccionadora según normas de la compañía suministradora y acometida eléctrica, dispositivos de protección contra sobretensions transitorias y permanentes, módulo de riego y salidas específicas con tomas de corriente exteriores. Totalmente instalado y en servicio. Incluye cimentación y obra civil además de los pernos de anclaje y la bancada metálica para su colocación. En caso de no necesitarse alguno de los módulos incluidos, se decontará del precio unitario según el desglose de la partida. Incluye también el material y montaje necesario para la colocación de contadores parciales para el control de todas las actividades conectadas al cuadro. Suministro, colocación y totalmente instalado. Incluido tramite y obras de acometida electrica segun indicaciones y prescripciones de la correspondiente empresa distribuidora. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 4.648,80 | 4.648,80 |
| | **TOTAL SUBCAPÍTULO 4.2 CUADRO ELÉCTRICO.....** | | | | | | | | **28.615,08** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **SUBCAPÍTULO 4.3 SISTEMAS TELEGESTIÓN Y CONTROL PUNTO A PUNTO** | | | | | | | | |
| QUA-018 | **Ud Dispositivo comunicación via radio/GSM/3G compatible con sistema** | | | | | | | | |
| | Dispositivo comunicación vía radio/GSM/3G compatible con el sistema de la Autoridad Portuaria de Baleares. Incluye el dispositivo de telegestión compatible con la plataforma de la Autoridad Portuaria de Baleares, módem, antena (en cuadro o exterior), conexión a GSM con tarjeta de prepago o 3G, según las necesidades y a decisión de los servicios técnicos de la Autoridad Portuaria de Baleares, y elementos auxiliares que posibiliten la telegestión del cuadro con el centro de control. Incluye la mano de obra y material necesario para dejarlo instalado en el cuadro de mando y todas las conexiones necesarias para que pueda prestar el servicio que corresponde según las posibilidades de la plataforma de la Autoridad Portuaria de Baleares. | | | | | | | | |
| | CM-2 | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CM-3 | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CM-4 | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CM-Est. 1 | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 2.501,67 | 12.508,35 |
| QUA-001 | **Ud Actualización sistema actual telegestión a nueva plataforma** | | | | | | | | |
| | Incluye el material necesario y la mano de obra para poder conectar el sistema de telegestión actual a la nueva plataforma, así como a posibles actualizaciones o cambios que se produzcan. | | | | | | | | |
| | CM-2 | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CM-3 | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CM-4 | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CM-Est. 1 | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 201,72 | 1.008,60 |
| | **TOTAL SUBCAPÍTULO 4.3 SISTEMAS TELEGESTIÓN Y** | | | | | | | | **13.516,95** |
| | **SUBCAPÍTULO 4.4 ACTUACIONES SOBRE TOMA A TIERRA** | | | | | | | | |
| FER-051 | **Ud Piqueta de toma de tierra de 2m Cu** | | | | | | | | |
| | Piqueta de 2 m de longitud y diámetro 25 mm., o placa cuadrada de toma de tierra de acero cobrado exteriormente de 0.5 x 0.5 m. de costado x levantada y 3 mm. de grosor, a instalar cada 5 puntos de luz más 1 a final de cada línea eléctrica y otro en el armario de sector, incluye bridas para conexión con cable de cobre desnudo de hasta 50 mm2 que forma la sortija de presa de tierra, mano de obra en soterramiento de las mismas, transporte, seguros y embalajes. La resistividad deberá ser comprobada previamente por la Dirección Facultativa. Precio del material colocado y en servicio. | | | | | | | | |
| | CM-2 | | | | | | | | |
| | CM-2 | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero - Aparcamiento Cofradia | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | CM-G. Nuevo | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | | | | | | | 44,00 | 18,37 | 808,28 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PA-44 | **u Partida alzada comprobación calidad y puesta a tierra** | | | | | | | | |
| | Partida alzada en referencia a la posible instalación de piquetas de toma de tierra, bajo decisión de la Dirección Facultativa, que comprobará la existencia y estado de las puestas a tierra y deciderá su posible reutilización. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 1.060,00 | 1.060,00 |
| | **TOTAL SUBCAPÍTULO 4.4 ACTUACIONES SOBRE TOMA A** | | | | | | | | **1.868,28** |
| | **SUBCAPÍTULO 4.5 PROTECCIONES, FERRAMENTA Y PEQUEÑO MATERIAL** | | | | | | | | |
| CAI-013 | **Ud Caja portafusibles modelo EMM/DF/21/2N** | | | | | | | | |
| | Unidad de caja portafusibles modelo EMM/DF/21/2N. Incluye instalación. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 28 | | | | 28,00 | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 30 | | | | 30,00 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 5 | | | | 5,00 | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 44 | | | | 44,00 | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 20 | | | | 20,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 24 | | | | 24,00 | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 12 | | | | 12,00 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 26 | | | | 26,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 27 | | | | 27,00 | | | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 21 | | | | 21,00 | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 18 | | | | 18,00 | | | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 9 | | | | 9,00 | | | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 11 | | | | 11,00 | | | |
| | | | | | | | 279,00 | 10,29 | 2.870,91 |
| FUS-009 | **Ud Fusible 4 A sin indicador (todas las medidas y marcas)** | | | | | | | | |
| | Unidad de fusible 4 A. Incluye instalación. | | | | | | | | |
| | CM-4 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Carrer Gabriel Roca | 56 | | | | 56,00 | | | |
| | Salida 3: Muelle Pesquero | 60 | | | | 60,00 | | | |
| | CM-Est.1 | | | | | | | | |
| | Salida 1: Aparcamiento batería | 10 | | | | 10,00 | | | |
| | Salida 2: Vial acceso Est. Marítima mediana/Muelle | 88 | | | | 88,00 | | | |
| | Salida 3: Vial acceso Est. Marítima acera | 40 | | | | 40,00 | | | |
| | CM-G. Nuevo | | | | | | | | |
| | Salida 1: Muelle Ribera/Acceso dique | 8 | | | | 8,00 | | | |
| | Salida 2: Dique de abrigo | 48 | | | | 48,00 | | | |
| | Salida 3: Acopio chatarra | 24 | | | | 24,00 | | | |
| | Salida 4: Muelle Ribera Norte | 52 | | | | 52,00 | | | |
| | Salida 5: Muelle Ribera Sur | 54 | | | | 54,00 | | | |
| | Salida 6: Muelle de Poniente | 42 | | | | 42,00 | | | |
| | Salida 7: Muelle de Poniente/Pasarela | 36 | | | | 36,00 | | | |
| | Salida 8: Vial acceso a puerto | 18 | | | | 18,00 | | | |
| | Salida 9: Aparcamiento Camiones/Conteiners | 22 | | | | 22,00 | | | |
| | | | | | | | 558,00 | 1,34 | 747,72 |
| | **TOTAL SUBCAPÍTULO 4.5 PROTECCIONES, FERRAMENTA Y** | | | | | | | | **3.618,63** |
| | **TOTAL CAPÍTULO CAP.4 INSTALACIONES** | | | | | | | | **84.937,83** |

Letter ingenieros C.I.F. B-19522028
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO CAP.5 CONTROL DE CALIDAD** | | | | | | | | |
| **PA-5.1** | **Partida en concepto de control de calidad** | | | | | | | | |
| | Partida alzada (equivalente al 1% del PEM de las actividades correspondientes) prevista para los gastos de control de calidad de las obras ejecutadas. Incluye gastos para ensayos de laboratorio y costes de legalización (OCA, Organismo de Control Autorizado) de las instalaciones proyectadas. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 8.352,75 | 8.352,75 |
| | **TOTAL CAPÍTULO CAP.5 CONTROL DE CALIDAD** ..... | | | | | | | | **8.352,75** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente: 2020/00303/02
Fecha: 13/11/2020
letter ingenieros C.I.F. B-1952028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO CAP.6 GESTIÓN DE RESÍDUOS** | | | | | | | | |
| **GRSD-1** | **Gestión de resíduos sólidos de la construcción y demolición** | | | | | | | | |
| | Gestión de resíduos sólidos de la construcción y demolición calculado según ficha Mac Insular. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 51.586,81 | 51.586,81 |
| | **TOTAL CAPÍTULO CAP.6 GESTIÓN DE RESÍDUOS** ..... | | | | | | | | **51.586,81** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F. B-19522028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO CAP.7 SEGURIDAD Y SALUD** | | | | | | | | |
| SEG-1 | **Casco Peltor G-3000NW blanco, con arnés de ruleta** | | | | | | | | |
| | Partida en referencia a presupuestos resultates del estudio de seguridad y salud. Pendiente de confirmación por el Plan de Seguridad y Salud. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 20,00 | 39,14 | 782,80 |
| SEG-2 | **Barbuquejo GH4 de 3 puntos para casco G3000** | | | | | | | | |
| | | | | | | | 20,00 | 7,62 | 152,40 |
| SEG-3 | **Pantalla dieléctrica 3M mod. 5F-11** | | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 15,77 | 157,70 |
| SEG-4 | **Soporte para pantalla a casco ref. V5** | | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 7,44 | 74,40 |
| SEG-5 | **Juego de clics acople pantalla-casco P3EV2** | | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 9,99 | 99,90 |
| SEG-6 | **Gafa Pegaso F1 990.02.1005** | | | | | | | | |
| | | | | | | | 20,00 | 25,24 | 504,80 |
| SEG-7 | **Arnés Protecta First mod. AB17711UNI** | | | | | | | | |
| | | | | | | | 20,00 | 71,82 | 1.436,40 |
| SEG-8 | **Cuerda Protecta 10,5 mm 1 m AL-410C** | | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 27,54 | 275,40 |
| SEG-9 | **Mosquetón Protecta AJ-501** | | | | | | | | |
| | | | | | | | 20,00 | 13,11 | 262,20 |
| SEG-10 | **Guante TB Nomex 1024H ignífugo** | | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 11,73 | 117,30 |
| SEG-11 | **Guante de piel flor vacuno gris.** | | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 4,76 | 47,60 |
| SEG-12 | **Guante Showa 380 nitrilo negro** | | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 4,72 | 47,20 |
| SEG-13 | **Guante dieléctrico clase 00 2500V** | | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 21,17 | 211,70 |
| SEG-14 | **Guante serraje vacuno TB 910 rojo soldador** | | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 5,87 | 58,70 |
| SEG-15 | **Protector oido auricular Optime2 H520B** | | | | | | | | |
| | | | | | | | 20,00 | 43,34 | 866,80 |
| SEG-16 | **Mascarilla Climax FFP2 1720-V (caja de 12 unidades)** | | | | | | | | |
| | | | | | | | 20,00 | 1,61 | 32,20 |
| SEG-17 | **Mascarilla 3M 9928 FFP2 c/valv. (soldadura) Embalaje en cajas de** | | | | | | | | |
| | | | | | | | 20,00 | 12,00 | 240,00 |
| SEG-18 | **Delantal 300D serraje gris 60x90** | | | | | | | | |
| | | | | | | | 4,00 | 17,56 | 70,24 |
| SEG-19 | **Manguito serraje gris corto 300 MC** | | | | | | | | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02
Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F. B-1952028
VISADO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 4,00 | 6,49 | 25,96 |
| SEG-20 | Pantalla soldar DC-1 330 tono 11 | | | | | | | | |
| | | | | | | | 4,00 | 47,67 | 190,68 |
| SEG-21 | Juego rodilleras 65915 | | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 26,25 | 262,50 |
| SEG-22 | Cono reflectante 75 cms. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 50,00 | 14,29 | 714,50 |
| SEG-23 | Cadena de señalización plástico 6. Pedido mínimo 25 mts y múltip | | | | | | | | |
| | | | | | | | 200,00 | 1,95 | 390,00 |
| SEG-24 | Columna de plástico para cadena (no incluye la base de goma) | | | | | | | | |
| | | | | | | | 40,00 | 11,32 | 452,80 |
| SEG-25 | Base de goma para columna. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 40,00 | 18,77 | 750,80 |
| SEG-26 | Barrera de seguridad 2,5X1,10 | | | | | | | | |
| | | | | | | | 150,00 | 14,50 | 2.175,00 |
| SEG-27 | Cinta balizamiento bicolor blanca/roja 250 m | | | | | | | | |
| | | | | | | | 15,00 | 24,67 | 370,05 |
| SEG-28 | Bota Panter mod. Melbourne Beige S3 | | | | | | | | |
| | | | | | | | 20,00 | 80,40 | 1.608,00 |
| SEG-29 | Meses de Alquiler Caseta de Obra, acondicionada con oficina | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 265,00 | 1.325,00 |
| | **TOTAL CAPÍTULO CAP.7 SEGURIDAD Y SALUD** | | | | | | | | **13.703,03** |
| | **TOTAL** | | | | | | | | **908.937,47** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-1952028
VISADO

# 5. RESUMEN PRESUPUESTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2020/00303/02 | 13/11/2020 |

VISADO

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

| CAPITULO | RESUMEN | EUROS | % |
|---|---|---|---|
| CAP.1 | SERVICIOS AFECTADOS | 25.098,00 | 2,76 |
| CAP.2 | OBRA CIVIL | 158.992,45 | 17,49 |
| CAP.3 | ACTUACIÓN SOBRE PUNTOS DE LUZ | 566.266,60 | 62,30 |
| CAP.4 | INSTALACIONES | 84.937,83 | 9,34 |
| CAP.5 | CONTROL DE CALIDAD | 8.352,75 | 0,92 |
| CAP.6 | GESTIÓN DE RESÍDUOS | 51.586,81 | 5,68 |
| CAP.7 | SEGURIDAD Y SALUD | 13.703,03 | 1,51 |
| | **TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL** | **908.937,47** | |
| | 13,00% Gastos generales | 118.161,87 | |
| | 6,00% Beneficio industrial | 54.536,25 | |
| | SUMA DE G.G. y B.I. | 172.698,12 | |
| | 21,00% I.V.A. | 227.143,47 | |
| | **TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA** | **1.308.779,06** | |
| | **TOTAL PRESUPUESTO GENERAL** | **1.308.779,06** | |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS OCHO MIL SETECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

, a 11 de Noviembre de 2020.

**El promotor** **La dirección facultativa**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
BALEARES
Expediente 2020/00303/02 Fecha 13/11/2020
Letter ingenieros C.I.F.: B-19522028
VISADO