Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

"Infraestructura para la instalación de la batería de Hidrógeno en el puerto de Palma"

P.O.: 16.23



IDOM

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA y ANEJOS
DOCUMENTO Nº 2: PLANOS
DOCUMENTO Nº 3: PPTP
DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

P.O.: 16.23 **JUNIO 2024**

PO 16.23 Asistencia técnica de soporte al Departamento de Infraestructuras para la redacción de proyectos en el periodo de 2023 y 2024

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA
ANEJO Nº 1: ESTUDIO DE SEGURIDAD y SALUD
ANEJO Nº 2: ANTECEDENTES
ANEJO Nº 3: CÁLCULOS ESTRUCTURALES
ANEJO Nº 4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 5: GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº 6: PLAN DE OBRA
ANEJO Nº 7: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

MEDICIONES
CUADRO DE PRECIOS Nº 1
CUADRO DE PRECIOS Nº 2
PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA

ÍNDICE

1. Objeto 3
2. Antecedentes 3
3. Titular y emplazamiento 3
4. Normativa aplicable 3
5. Justificación solución adoptada 5
5.1. Selección del emplazamiento 5
5.2. Criterios de diseño de la pila de combustible 6
5.3. Seguridad contra incendios 7
6. Descripción de las actuaciones 7
6.1. Actuaciones Previas 7
6.2. Muros y cerramiento 7
6.3. Instalaciones 8
6.3.1. Acometidas y Baja Tensión 8
6.3.2. PCI 8
6.3.3. Telecomunicaciones 8
6.3.4. Varios 9
7. Programas de ordenador utilizados 9
8. Cartografía. Bases de replanteo 9
9. Interferencias con la explotación portuaria 9
10. Aspectos medioambientales 10
11. Servicios afectados 10
12. Seguridad y salud 10
13. Plazo de ejecución 10

14. Plazo de garantía....11
15. Revisión de precios....11
16. Clasificación de los contratistas....11
17. Procedimiento de adjudicación....11
18. Declaración de la obra completa....12
19. Relación de documentos de los que consta el proyecto....12
20. Presupuesto....13
21. Consideración final....14

1. OBJETO

Tiene por objeto el presente documento servir de base para la contratación de las obras correspondientes al expediente **"Infraestructura para la instalación de la batería de Hidrógeno en el puerto de Palma."** (P.O. 16.23).

2. ANTECEDENTES

Se va a realizar la instalación de una pila de combustible de hidrógeno en el puerto de Palma. El objetivo de dicha pila es la reducción de la emisión de gases CO2 siguiendo las directrices de la agenda Europea 2030 en el marco del programa Green Hysland.

Se conectará dicha pila de combustible (compuesta por el almacenamiento de hidrógeno, la estación de descarga y la celda de combustible de hidrógeno) a la red eléctrica existente con el objeto de suministrar energía a la red del puerto.

Se prevé consumir 40 toneladas de hidrógeno al año y que la pila tenga un almacenamiento para albergar el hidrógeno necesario para un día de operatividad completa.

Se redacta el presente expediente con el objeto de proyectar las actuaciones previas complementarias a realizar previamente a la instalación de la pila de hidrógeno mencionada. Se incluye en este punto la obra civil y ejecución de instalaciones, según se describe en el presente proyecto.

3. TITULAR Y EMPLAZAMIENTO

El proyecto se redacta a petición de la Autoridad Portuaria de Balears, con N.I.F. Q0767004E, con domicilio social, Moll Vell número 3-5 CP 07012 de Palma de Mallorca.

Las obras se realizarán íntegramente en la ampliación de los muelles de Poniente, en el puerto de Palma.

4. NORMATIVA APLICABLE

Todas las normas citadas, así como los anexos y/o adendas a las mismas, deberán ser tenidas en cuenta en su última edición en el momento del suministro.

En caso de discrepancia entre las normas citadas o entre éstas y la presente especificación, será de aplicación aquella que sea más restrictiva.

GENERALES

- Ley 9/2017 de 8 de noviembre de Contratos del sector público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las directivas del parlamento europeo y del consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE de 26 de febrero de 2014

Con carácter supletorio, se aplicará:

- Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, modificado por última vez por la Ley 2/2012 de 29 de junio

SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, modificado por el Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre
- Ley 31/95 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, modificada por última vez por la Ley 32/2010 de 5 de agosto.
- 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
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

ESTRUCTURA

- Código Estructural
- NCSE-02: Norma de construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (Real decreto 997/2002, de 27 de septiembre)

BAJA TENSIÓN

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión

ALMACENAMIENTO GASES

- ITC - MIE APQ 5 “Almacenamiento de gases en recipientes a presión móviles”

MEDIO AMBIENTE

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears

RESIDUOS

- Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

5. JUSTIFICACIÓN SOLUCIÓN ADOPTADA

5.1. Selección del emplazamiento

Se han analizado varias localizaciones en la zona de Peraires y muelles de Poniente donde se ubican las estaciones marítimas nº2, nº3 y nº4.

La Estación Marítima N ° 4 (EM4), tiene una superficie total de 3.927,72m2. Se prevé realizar una ampliación de 921 m2, en la cual se incorporarán mejoras de eficiencia energética tales como paneles fotovoltaicos en la cubierta. A su vez, siguiendo indicaciones de la APB, se proyecta instalar la pila de hidrógeno y conectarla enérgicamente a esta estación.

Por tanto, se prevé que una vez realizadas las obras de ampliación e incorporando los paneles fotovoltaicos, la pila de hidrógeno tendrá energía suficiente (en términos medios) para cubrir la demanda de la estación y contará a su vez con energía generada con H2 sobrante que podrá abastecer parte de la demanda de las Estaciones Marítimas adyacentes, EM1, EM2 y EM3, así como zonas exteriores.



Figura 1. Paneles Fotovoltaicos

La ubicación de la pila de hidrógeno será al este de la estación marítima nº4, ya que existe un espacio suficientemente grande para poder ubicar el almacenamiento de hidrógeno manteniendo distancias de seguridad con la estación marítima. Teniendo en cuenta la necesidad de recarga diaria de hidrógeno, se ha diseñado un recorrido independiente para camión de abastecimiento, siendo este el lugar más idóneo. De esta forma no interfiere con el resto de la operativa de la estación marítima y de la explanada.

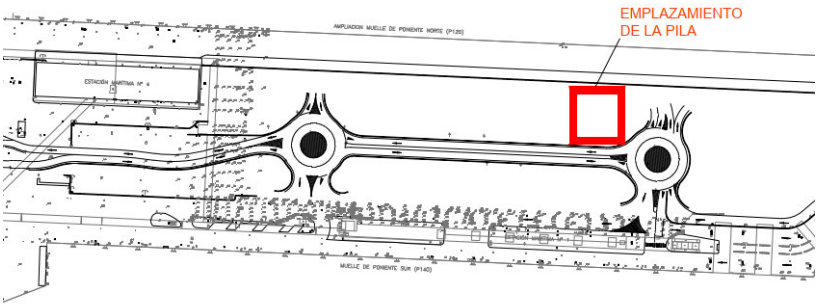


Figura 2. Emplazamiento

Se debe tener en cuenta que la explanada de los Muelles de Poniente es un área muy transitada con una operativa portuaria intensa, además de tráfico peatonal tanto a nivel de explanada como por las pasarelas superiores. A pesar de que el área de descarga y almacenamiento de hidrógeno se encuentra próximo a las pasarelas de acceso, a la estación marítima nº4 y a la estación marítima nº1, el diseño de la pila y su ubicación se ha diseñado siguiendo la normativa y códigos aplicables (UNE-EN y APQ) por lo que se ha considerado la distancia mínima de seguridad indicada en el APQ 5, así como los muros de protección requeridos.

5.2. Criterios de diseño de la pila de combustible

Siguiendo el acuerdo con el consorcio GREEN HYLAND, se instalará y operará una pila de combustible de hidrógeno de 100 kW en el Puerto de Palma. Dicha pila formará parte de un contrato independiente.

Se proyecta un recinto cerrado para ubicar la pila e instalaciones asociadas. El área de entrada como la salida del camión de abastecimiento de hidrógeno se diseñan para:

- Longitud estándar de camiones de 9,15 metros.
- El radio de giro mínimo considerado es de 5,9 m (radio de giro mínimo para camiones de 12 m)

Se proyectan las siguientes actuaciones:

- Conexión agua para PCI y elementos para PCI.
- Canalizaciones para baja tensión y datos, según detalles de documentación gráfica.
- Punto de puesta a tierra.
- Cerramiento perimetral (New Jersey + vallado) de la parcela y puertas full-equip de entrada y salida.

En la documentación gráfica se indican los detalles requeridos de la obra civil asociada a la instalación de la pila.

Se instala un anemómetro con el fin de medir tanto la velocidad como la dirección del viento. También se instala un detector de fugas de gas por ultrasonidos capaz de detectar cualquier posible fuga de la instalación.

La cota máxima de la explanada es de +3,065 sobre la referencia del Puerto de Palma. Desde dicha cota máxima, la explanada presenta pendiente transversal para evacuar el agua de lluvia (1,6% dirección sur, 1,75% dirección norte).

5.3. Seguridad contra incendios

Considerando que la masa efectiva de las botellas es de 113 kg, y que la equivalencia para el hidrógeno es de 1 Nm3 por 0,09 kg, se obtiene una cantidad de almacenamiento de 1.255,5 Nm3. Al ser un gas inflamable, la categoría del almacén sería la 4, de acuerdo con la Tabla I del ITC - MIE APQ 5 “Almacenamiento de gases en recipientes a presión móviles”.

Asimismo, de acuerdo con la Tabla VI del citado reglamento, se requerirán 5 extintores de eficacia 144B y 2 bocas de incendio equipadas para un almacén de categoría 4.

Asimismo, se instalarán sistema manual de alarma de incendios (pulsadores) y alumbrado de emergencia.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

6.1. Actuaciones Previas

Se procederá a la demolición del pavimento de hormigón existente en zona marcada en planos, para posteriormente proceder a la excavación de zanja según detalle de secciones tipo. Se incluye en este punto un margen para sobreexcavaciones.

Se transportará a centro de gestión autorizado los residuos generados procedentes de demolición y excavación.

6.2. Muros y cerramiento

Se incluye una serie de actuaciones donde se proyecta la construcción de muros de contención de hormigón armado y cimentación asociada.

Por tanto, las actuaciones incluidas son las siguientes:

En primer lugar, se ejecutará una capa de limpieza y nivelación de 10cm de espesor de HL-150/P/20.

A continuación, se procederá al hormigonado de la estructura, empleando en todo caso hormigón HA-30/B/20/XS1, con detalle de armadura según documentación gráfica y presupuesto.

El cerramiento del perímetro se ejecutará con barreras New Jersey sobre las que se instalará un vallado metálico de 2 metros de altura. Se instalarán 2 puertas correderas motorizadas de 8 metros de longitud para servir de entrada y salida al recinto.

6.3. Instalaciones

6.3.1. Acometidas y Baja Tensión

Se procederá a la ejecución de canalización de 8 tubos curvables corrugados de polietileno con un DN=200mm para los servicios de los accesos al recinto. Se prevé la utilización de 2 tubos para los servicios de cada puerta de acceso al recinto, por lo que se deja un total de 4 tubos como previsión de servicios para la pila de H2 e instalación asociada (que forma parte de contrato independiente).

Dentro de la EM4, la rejilla que se colocará seguirá el recorrido indicado en el documento planos para llegar hasta las salas donde se encuentra el nodo 3 de la APB (sala 15) y la sala del cuadro eléctrico (sala 16). Para ello, será necesario la rotura y reposición de falso techo en algunos puntos.

Asimismo, se ejecutará una canalización de red de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro estirado sin soldadura, de 1 1/4´´ de diámetro, que conectará con la red de hidrantes existente en la tubería más cercana al emplazamiento.

Para la descarga del camión se deja prevista un punto de toma tierra para la conexión del mismo.

6.3.2. PCI

Tal y como se ha justificado en el apartado 5.3, se instalarán 5 extintores de eficacia 144B y 2 bocas de incendio equipadas, junto con la señalización fotoluminiscente correspondiente.

Asimismo, se instalarán sistema manual de alarma de incendios (pulsadores), alumbrado de emergencia y sirena exterior.

6.3.3. Telecomunicaciones

Las puertas motorizadas de acceso para vehículos serán equipadas “full equip”, con lector de matrículas tanto en entrada como en salida, peana con lector de tarjetas y espira de detección de presencia de vehículos, según ubicación y detalles de planos.

Se incluye la ejecución de canalizaciones para conexión eléctrica con la EM4 y tendido de cableado de fibra hasta el nodo de telecomunicaciones más cercano (nº3).

Se incluyen los trabajos de ingeniería y puesta en marcha:

- Trabajos de ingeniería, configuración y puesta en marcha del sistema CCAA
- Instalación de licencias, actualización y configuración del sistema CCTV
- Licencia de expansión de canales (Cámaras/decoders)

Así como los trabajos de rotulación de los elementos instalados y cursos de formación sobre el funcionamiento, mantenimiento, operación y manejo de las nuevas puertas de acceso al recinto de la pila de H2.

6.3.4. Varios

Tal y como se ha indicado en el apartado 5.2 se instala un anemómetro y un detector de gases por ultrasonidos en la instalación.

Se han incluido ambos dispositivos por indicaciones de la APB.

7. PROGRAMAS DE ORDENADOR UTILIZADOS

Para la redacción del presente proyecto se han utilizado los siguientes programas informáticos:

- Documentación escrita: MICROSOFT WORD, EXCEL
- Plan de obra: MICROSOFT PROJECT
- Documentación gráfica: AUTOCAD 2018
- Presupuestos: PRESTO
- Cálculos estructurales: CYPE, SAP2000, Prontuario Informático

8. CARTOGRAFÍA. BASES DE REPLANTEO

La documentación gráfica que incluye el presente proyecto se ha desarrollado sobre la base cartográfica del puerto facilitada por la APB, por lo que todos los planos están referenciados a las coordenadas originales de dicha cartografía. Por lo tanto, a partir de los planos CAD de este proyecto es posible definir las bases de replanteo de los trabajos que se describen.

9. INTERFERENCIAS CON LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA

Las obras se realizarán de tal manera que se minimicen las interferencias con la explotación portuaria.

Si resultase necesario el desplazamiento de equipos o instalaciones o interrumpir las obras por causas derivadas de la explotación portuaria, sea de la titularidad que sea, dichos desplazamientos o interrupciones se efectuarán sin que por ello el Adjudicatario tenga derecho a percepción alguna.

10. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

De acuerdo a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears, no es preceptiva la confección de ningún estudio de impacto ambiental debido a las actuaciones descritas en este proyecto. En cualquier caso, se describirán los aspectos relevantes en materia medioambiental recogidos en el presente proyecto.

La ejecución de la obra incluirá una adecuada gestión de los trabajos, maquinaria y residuos, tomando todas las medidas oportunas para garantizar que no se va a producir ningún tipo de contaminación o vertido, ni llegada de basuras al medio marino. Cualquier residuo derivado de la actuación ha de ser caracterizado y gestionado por un gestor autorizado de acuerdo con la legislación aplicable. Todos los materiales empleados en la obra y que se encuentren en contacto con el mar, se seleccionarán de manera que no produzcan contaminación del medio marino ni se favorezcan procesos de corrosión.

Además, se deberá contar con un Plan de Gestión de residuos generados tanto durante la fase de obras como durante la fase de explotación de la instalación, que garantice la mínima aparición de basuras marinas. Tanto los operarios que trabajen en las obras, como los futuros usuarios, deberán recibir las indicaciones precisas para evitar generar basuras marinas.

11. SERVICIOS AFECTADOS

Previamente a la ejecución de las actuaciones descritas en el presente expediente, se procederá a la desconexión de los servicios existentes.

12. SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con los preceptos fijados en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, se redactará un Estudio de Seguridad y Salud Laboral en el que estén recogidas las directrices en cuanto a prevención de riesgos de accidentes laborales, de enfermedades profesionales y enfermedades a terceros. Este documento se incluirá como anejo de esta memoria.

13. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución estimado es de cinco (5) meses, según se justifica en el plan de obra incluido en el anejo correspondiente.

14. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de un año a partir de la fecha de la recepción. Durante dicho plazo será obligación del Contratista la conservación, reparación o sustitución de los elementos que acusen vicio o defecto de forma o construcción, así como realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado hasta el final del plazo de garantía.

15. REVISIÓN DE PRECIOS

Dado que el plazo de ejecución de los trabajos es INFERIOR A UN AÑO no es necesario incluir en el contrato ninguna fórmula de revisión de precios.

16. CLASIFICACIÓN DE LOS CONTRATISTAS

Para la ejecución de los trabajos que constituyen el presente proyecto, el contratista puede acreditar la solvencia acreditando su clasificación, según el Registro Oficial de Contratistas, en:

GRUPO Y SUBGRUPO	DENOMINACIÓN	CATEGORÍA
C 2	Edificaciones: Estructuras de fábrica u hormigón	3 Cuantía superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros
C 9	Edificaciones: Carpintería metálica	2 Cuantía superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.

17. PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN

El procedimiento de adjudicación se realizará conforme a lo indicado en el pliego general de condiciones.

18. DECLARACIÓN DE LA OBRA COMPLETA

Conforme a la normativa vigente, se hace constar que el proyecto corresponde a una obra completa, susceptible de ser entregada, una vez terminada, al uso general y/o correspondiente.

19. RELACIÓN DE DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

- MEMORIA
- ANEJO Nº 1: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº 2: ANTECEDENTES
- ANEJO Nº 3: CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO Nº 4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 5: GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 6: PLAN DE OBRA VALORADO
- ANEJO Nº7: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

- MEDICIONES
- CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- PRESUPUESTO
- RESUMEN PRESUPUESTO

20. PRESUPUESTO

01	ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	69.938,67
02	MUROS Y CERRAMIENTO	193.656,28
03	INSTALACIONES	178.728,25
04	SEGURIDAD Y SALUD	7.000,00

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**449.323,20**
13,00 % Gastos generales	58.412,02	
6,00 % Beneficio industrial	26.959,39	
Suma		85.371,41
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		**534.694,61**
21% IVA		112.285,87
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		**646.980,48**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS OCHENTA EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

21. CONSIDERACIÓN FINAL

Con todo lo expuesto en esta memoria y en los documentados citados en el apartado anterior, quedan completamente definidas las obras contenidas en este proyecto, y se justifica la solución adoptada, razón por la que se da por finalizado el presente documento.

Palma, junio de 2024

El Autor del Proyecto



Carlos Torralba Feliu

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado y conforme

El jefe de Área de Infraestructuras, APB

Victor Darder Gallardo

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Vº Bº

El Director de la Autoridad Portuaria de Baleares

Antonio Ginard López

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ANEJO Nº 1: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Estudio de Seguridad y Salud. P.O.16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA"

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

Nª INFORME: O/2003857/1/011/1151

INGENIERÍA | CONTROL DE CALIDAD | GEOTECNICA | EDIFICACIÓN | CERTIFICACIÓN | I+D+I | SEGURIDAD Y SALUD



C\ Benaque, 9

T. + 34 952 230 842 Cell Phone +34 600 111 222

www.cemosa.es

Delegación de Málaga

cemosa
Ingeniería y Control

ÍNDICE DE CONTENIDO

MEMORIA 1

1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 1

1.1 Datos generales del proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud 2

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA 4

2.1 Cálculo mensual del número medio de trabajadores a intervenir 8

2.2 Plan y organización de la obra 9

2.3 Tráfico rodado, peatonal y accesos 9

2.4 Servicios afectados, condiciones del entorno y ambientales 10

3 UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA 11

4 MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA 12

5 MAQUINARIA PREVISTA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 12

6 INSTALACIONES HIGIÉNICAS Y DE BIENESTAR 13

7 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS 14

7.1 Identificación de riesgos evitables 14

7.2 Identificación de riesgos no evitables de las unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares 15

7.3 Unidades de obra con tareas críticas 16

7.4 Riesgos durante la implantación de seguridad y salud 18

7.5 Identificación de riesgos a terceros 18

7.6 Previsión e información para efectuar en condiciones de seguridad y salud los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento. 19

8 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA 19

9 ACTUACIONES ANTE UNA EMERGENCIA. SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES 20

10 SISTEMA PARA EL CONTROL DE ACCESOS 24

11 FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD 25

12 VALORACIÓN PREVENTIVA 26

APÉNDICE 1: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA 27

1 TRABAJOS PREVIOS. VALLADO Y SEÑALIZACIÓN 28

2 TRABAJOS PREVIOS. INSTALACIÓN DE CASETAS. 31

3 TRABAJOS PREVIOS. ACOMETIDA ELÉCTRICA PROVISIONAL 34

4 TRABAJOS PREVIOS. DETECCIÓN DE REDES DE SERVICIO 37
5 TRABAJOS PREVIOS. ORGANIZACIÓN DEL TRÁFICO RODADO 39
6 CORTE CON SIERRA DE DISCO 42
7 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES 45
8 MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACIÓN EN ZANJAS DE PEQUEÑA PROFUNDIDAD 47
9 MOVIMIENTO DE TIERRAS. RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS 50
10 TRABAJOS CON FERRALLA Y COLOCACIÓN DE ARMADURAS 52
11 TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO 56
12 VERTIDO Y VIBRADO DE HORMIGÓN. 64
13 COLOCACIÓN DE PAVIMENTO EXTERIOR 70
14 RED DE TIERRAS 72
15 INSTALACIONES ELÉCTRICAS 76
16 TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA 82
17 INSTALACIONES DE ELEMENTOS VARIOS 84
18 INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS 86
19 TENDIDO DE CABLEADO ELÉCTRICO 90
20 TENDIDO DE CABLES EN CANALIZACIÓN O EN ZANJA 92
21 COLOCACIÓN DE ARQUETAS PREFABRICADAS 95
22 CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA 96
23 INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DEL CERRAMIENTO PERIMETRAL 99
24 PINTURA 100
25 ENFOSCADO 102
26 GENERAL-TRABAJOS DE OXICORTE 105
27 GENERAL-TRABAJOS DE SOLDADURA 108
28 GENERAL-MANEJO MANUAL DE CARGAS 110
29 GENERAL-TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES 115
30 TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL-MOVIMIENTO DE CARGAS SUSPENDIDAS 118
31 TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. TRABAJOS EN ALTURA 121
APÉNDICE 2: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES 129
1 ESCALERAS DE MANO 130
2 ESLINGAS, CABLES Y GANCHOS 132
3 ANDAMIO EUROPEO 134
4 ANDAMIOS SOBRE RUEDAS 136
5 EQUIPO DE ENCOFRADO 137

6 PLATAFORMA DE ENCOFRADO 138

7 PUNTALES 140

APÉNDICE 3: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA 142

1 HERRAMIENTAS MANUALES 143

2 HERRAMIENTAS MANUALES ELÉCTRICAS 144

3 MARTILLO ROMPEDOR 146

4 COMPRESOR 147

5 GRUPO ELECTRÓGENO 150

6 CORTADORA DE PAVIMENTO 152

7 RETROEXCAVADORA 153

8 PALA CARGADORA 157

9 PISÓN VIBRANTE 161

10 RODILLO VIBRANTE MANUAL 162

11 RODILLO VIBRATORIO 164

12 VIBRADOR DE HORMIGÓN 165

13 CAMIÓN DE TRANSPORTE 167

14 CAMIÓN GRÚA 170

15 GRÚA MÓVIL AOUTOPROPULSADA 172

16 CAMIÓN CISTERNA 177

17 CAMIÓN CESTA 179

18 CAMIÓN CON CAJA BASCULANTE 184

19 BOMBA DE HORMIGÓN SOBRE CAMIÓN 186

20 HORMIGONERA 188

21 EXTENDEDORA. 190

22 EQUIPO DE SOLDADURA Y OXICORTE 191

23 PLATAFORMA ELEVADORA MOVIL DE PERSONAL (PEMP) 194

PLIEGO DE CONDICIONES 201

1 NORMATIVA 202

2 CARACTERÍSTICA DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS DE OBRA 212

2.1 Características de empleo y conservación de máquinas 212

2.2 Características de empleo y conservación de útiles y herramientas 212

3 CARACTERÍSTICAS, EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS PREVENTIVOS 212

3.1 Equipos de protección individual 212
3.2 Equipos de protección colectiva 214

4 CONDICIONES GENERALES 216

4.1 Condiciones generales de la obra 216
4.2 Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra 217

5 CONDICIONES LEGALES 224

5.1 Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución 224
5.2 Otras especificaciones para la obra proyectada 234
5.3 Obligaciones en relación a la ley 32/2006 242

6 CONDICIONES FACULTATIVAS 246

6.1 Obligaciones en relación con la seguridad especificas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos 246
6.2 Estudio de Seguridad y Estudio de Seguridad y Salud 257
6.3 Vigilancia de la Salud 262

7 CONDICIONES TÉCNICAS 263

7.1 Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios 263
7.2 Requisitos de los equipos de protección individual y sus accesorios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento 265
7.3 Requisitos de los equipos de protección colectiva 266
7.4 Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, seguridad vial, etc. 270
7.5 Requisitos para la correcta utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles 271
7.6 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de los medios auxiliares 273
7.7 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria 275
7.8 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales 276
7.9 Índices de control 279

PRESUPUESTO 282

1 PRESUPUESTO Y MEDICIONES 283

2 RESUMEN DE PRESUPUESTO 292

PLANOS 293

MEMORIA

Estudio de Seguridad y Salud. P.O.16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

1 Antecedentes y objeto del Estudio de Seguridad y Salud

A petición de la AUTORIDAD PORTURARIA DE BALEARES, con C.I.F.: Q0767004E, se solicita a CEMOSA la elaboración del Estudio de Seguridad y Salud.

En el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, se establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes (artículo 4.1):

a) El Presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es igual o superior a 450.759,08 euros.

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

d) Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas (> 1,3 m) y presas.

A continuación, se aporta justificación en base a datos que se razonan en apartados siguientes del estudio:

a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata de este proyecto es 646.980,48 €, superior a 450.759,08€.

b) La duración estimada para las obras es de CINCO (5) MESES, no estando previsto el empleo simultáneo de más de 20 trabajadores.

c) El volumen de mano de obra estimada es de770 jornadas, superior a las 500 especificadas en el artículo.

d) Las actuaciones a realizar no están incluidas en las distintas tipologías de obra especificadas en este apartado.

Queda, por tanto , justificada la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud y, en cumplimiento de las obligaciones derivadas del artículo 4 y del artículo 6, el promotor designa como redactor a Dña. Cristina Cobalea Medina, Ingeniero Industrial- Nº Col: 980. Dicho Estudio se redactará en cumplimiento de lo dispuesto por el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de Octubre, en su artículo 5, y tiene como finalidad principal establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, durante la ejecución y trabajos posteriores, del proyecto de construcción de P.O.16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA"

Para la redacción del presente estudio se ha recurrido a las siguientes fuentes:

Proyecto de obra. Relación de unidades, especificaciones y valoración, propuesta por la Autoridad Portuaria de Baleares.

1.1 Datos generales del proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud

DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL Estudio de Seguridad y Salud	
Promotor de la obra:	Autoridad Portuaria de Baleares MOLL VELL, 3-5 07012, PALMA DE MALLORCA, BALEARES 971228150 Q0767004E
Proyecto sobre el que se trabaja:	P.O.16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA"
Autor:	Dña. Cristina Cobalea Medina Ingeniero Industrial- Nº Col: 980 CEMOSA, C/ Benaque Nº9, 29004, Málaga
Plazo para la ejecución de la obra:	CINCO (5) MESES
Presupuesto de Ejecución Material	449.323,20 €
Presupuesto de Seguridad y Salud	7.000 €
Localización de la obra	Puerto de Palma
Tipología de la obra a construir:	Instalaciones

Es voluntad del autor de este Estudio de Seguridad y Salud identificar los riesgos y evaluar la eficacia de la prevención prevista sobre el proyecto y consecuentemente, diseñar la prevención que pueda idear a su buen saber y entender técnico.

Confía en que si surgiese alguna laguna preventiva, el contratista, como empresario principal, a la hora de elaborar su plan de seguridad y salud en el trabajo, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, proponiendo la mejor solución posible.

Se confía en que con los datos mencionados anteriormente y el perfil empresarial exigible al contratista, el contenido de este estudio de seguridad y salud sea coherente con la tecnología utilizable por el mismo, con la intención de que el plan de seguridad y salud que elabore, encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

En este trabajo se considera que es obligación del Contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos, preventivos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro.

Los objetivos de este trabajo preventivo son:

- Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los procedimientos de trabajo y organización previstos para la ejecución de la obra así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, para poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- Analizar todas las unidades de obra del proyecto, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción.
- Colaborar con el proyectista para estudiar y adoptar soluciones técnicas y de organización que permitan incorporar los Principios de Acción Preventiva del artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que eliminen o disminuyan los riesgos.
- Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo.
- Relacionar los riesgos inevitables especificando las soluciones para controlarlos y reducirlos mediante los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
- Diseñar, proponer y poner en práctica tras la toma de decisiones de proyecto y como consecuencia de la tecnología que se utilizará definir las: soluciones por aplicación de tecnología segura en sí misma, protecciones colectivas, equipos de protección individual, procedimientos de trabajo seguro, los servicios sanitarios y comunes, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
- Presupuestar los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la comprensión de la prevención proyectada.
- Ser base para la elaboración del estudio de seguridad y salud por el contratista y formar parte junto al mismo y el plan de prevención de empresa, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.
- Divulgar la prevención proyectada para esta obra, a través del estudio de seguridad y salud que elabore el Contratista. La divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción. Se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervengan en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia el contratista, los subcontratistas y los trabajadores autónomos que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida. En cualquier caso, se recuerda, que en virtud del RD 171/2004, cada empresario, se convierte en “contratista principal de aquellos a los que subcontrata y estos a su vez de los que subcontraten, por consiguiente, el estudio de seguridad y salud, deberá resolver eficazmente el método de comunicación de riesgos y su solución en dirección a las subcontrataciones y de éstas hacia los diversos “empresarios principales”.

- Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la oportuna a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- Expresar un método formativo e informativo para prevenir los accidentes, llegando a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su presupuesto, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.
- Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso, mantenimiento y las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores: de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se elaborará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

2 Descripción general de la obra

Se recibe por parte del Promotor el encargo de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud del P.O.16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA".

Las actuaciones se realizarán íntegramente en la ampliación de los muelles de Poniente, en el puerto de Palma:



Se proyecta la instalación de una pila de combustible de hidrógeno en el puerto de Palma. El objetivo de dicha pila es la reducción de la emisión de gases CO2 siguiendo las directrices de la agenda Europea 2030 en el marco del programa Green Hysland.

Se conectará dicha pila de combustible (compuesta por el almacenamiento de hidrógeno, la estación de descarga y la celda de combustible de hidrógeno) a la red eléctrica existente con el objeto de suministrar energía a la red del puerto.

Emplazamiento

Se han analizado varias localizaciones en la zona de Peraires y muelles de Poniente donde se ubican las estaciones marítimas nº2, nº3 y nº4.

La Estación Marítima N ° 4 (EM4), tiene una superficie total de 3.927,72m2. Se prevé realizar una ampliación de 921 m2, en la cual se incorporarán mejoras de eficiencia energética tales como paneles fotovoltaicos en la cubierta. A su vez, siguiendo indicaciones de la APB, se proyecta instalar la pila de hidrógeno y conectarla enérgicamente a esta estación.

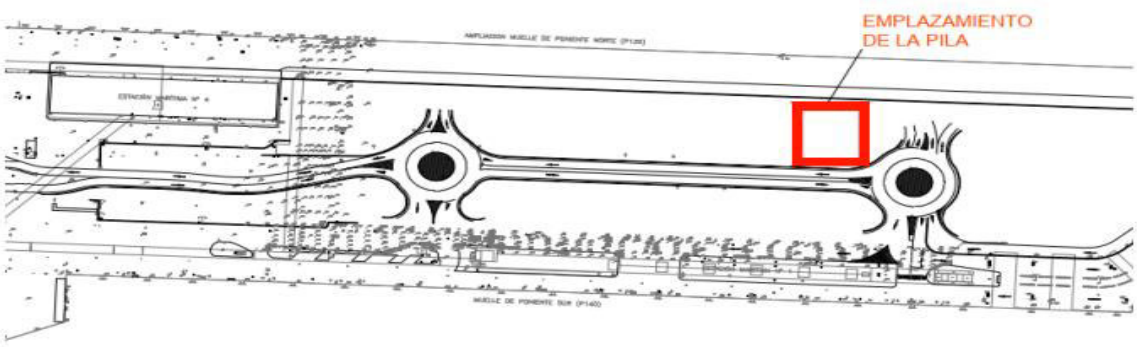
Por tanto, se prevé que una vez realizadas las obras de ampliación e incorporando los paneles fotovoltaicos, la pila de hidrógeno tendrá energía suficiente (en términos medios) para cubrir la demanda de la estación y contará a su vez con energía generada con H2 sobrante que podrá abastecer parte de la demanda de las Estaciones Marítimas adyacentes, EM1, EM2 y EM3, así como zonas exteriores.



Paneles Fotovoltaicos

La ubicación de la pila de hidrógeno será al este de la estación marítima nº4, ya que existe un espacio suficientemente grande para poder ubicar el almacenamiento de hidrógeno manteniendo distancias de

seguridad con la estación marítima. Teniendo en cuenta la necesidad de recarga diaria de hidrógeno, se ha diseñado un recorrido independiente para camión de abastecimiento, siendo este el lugar más idóneo. De esta forma no interfiere con el resto de la operativa de la estación marítima y de la explanada.



Emplazamiento

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Como se ha comentado anteriormente se instalará y operará una pila de combustible de hidrogeno de 100kW en el Puerto de Palma.

Para lo cual se proyecta un recinto cerrado para ubicar la pila e instalaciones asociadas. El área de entrada como la salida del camión de abastecimiento de hidrógeno se diseñan para:

- Longitud estándar de camiones de 9,15 metros.
- El radio de giro mínimo considerado es de 5,9 m (radio de giro mínimo para camiones de 12 m)

Se proyectan las siguientes actuaciones:

- Conexión agua para PCI y elementos para PCI.
- Canalizaciones para baja tensión y datos.
- Punto de puesta a tierra.
- Cerramiento perimetral (New Jersey + vallado) de la parcela y puertas full-equip de entrada y salida.

En la documentación gráfica de la memoria del proyecto se indican los detalles requeridos de la obra civil asociada a la instalación de la pila.

Se instala un anemómetro con el fin de medir tanto la velocidad como la dirección del viento.

También se instala un detector de fugas de gas por ultrasonidos capaz de detectar cualquier posible fuga de la instalación.

La cota máxima de la explanada es de +3,065 sobre la referencia del Puerto de Palma. Desde dicha cota máxima, la explanada presenta pendiente transversal para evacuar el agua de lluvia (1,6% dirección sur, 1,75% dirección norte)

Se describen, a continuación, las actuaciones que van a llevarse a cabo:

- **Actuaciones previas**

Se procederá a la demolición del pavimento de hormigón existente en zona marcada en planos, para posteriormente proceder a la excavación de zanja según detalle de secciones tipo.

Se incluye en este punto un margen para sobreexcavaciones. Se transportará a centro de gestión autorizado los residuos generados procedentes de demolición y excavación.

- **Muros y cerramientos**

Se incluye una serie de actuaciones donde se proyecta la construcción de muros de contención de hormigón armado y cimentación asociada.

Por tanto, las actuaciones incluidas son las siguientes:

- En primer lugar, se ejecutará una capa de limpieza y nivelación de 10cm de espesor de HL150/P/20.
- A continuación, se procederá al hormigonado de la estructura, empleando en todo caso hormigón HA-30/B/20/XS1, con detalle de armadura según documentación gráfica y presupuesto.
- El cerramiento del perímetro se ejecutará con barreras New Jersey sobre las que se instalará un vallado metálico de 2 metros de altura. Se instalarán 2 puertas correderas motorizadas de 8 metros de longitud para servir de entrada y salida al recinto.

- **Instalaciones**

  - **Acometidas y baja tensión**

Se procederá a la ejecución de canalización de 8 tubos curvables corrugados de polietileno con un DN=200mm para los servicios de los accesos al recinto. Se prevé la utilización de 2 tubos para los servicios de cada puerta de acceso al recinto, por lo que se deja un total de 4 tubos como previsión de servicios para la pila de H2 e instalación asociada (que forma parte de contrato independiente).

Dentro de la EM4, la rejilla que se colocará seguirá el recorrido indicado en el documento planos para llegar hasta las salas donde se encuentra el nodo 3 de la APB (sala 15) y la sala del cuadro eléctrico (sala 16). Para ello, será necesario la rotura y reposición de falso techo en algunos puntos.

Asimismo, se ejecutará una canalización de red de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro estirado sin soldadura, de 1 1/4´´ de diámetro, que conectará con la red de hidrantes existente en la tubería más cercana al emplazamiento.

Para la descarga del camión se deja prevista un punto de toma tierra para la conexión del mismo.

  - **PCI**

Se instalarán 5 extintores de eficacia 144B y 2 bocas de incendio equipadas, junto con la señalización fotoluminiscente correspondiente.

Asimismo, se instalarán sistema manual de alarma de incendios (pulsadores), alumbrado de emergencia y sirena exterior.

- **Telecomunicaciones**

Las puertas motorizadas de acceso para vehículos serán equipadas "full equip", con lector de matrículas tanto en entrada como en salida, peana con lector de tarjetas y espira de detección de presencia de vehículos.

Se incluye la ejecución de canalizaciones para conexión eléctrica con la EM4 y tendido de cableado de fibra hasta el nodo de telecomunicaciones más cercano (nº3).

Se incluyen los trabajos de ingeniería y puesta en marcha:

- Trabajos de ingeniería, configuración y puesta en marcha del sistema CCAA
- Instalación de licencias, actualización y configuración del sistema CCTV
- Licencia de expansión de canales (Cámaras/decoders)

Así como los trabajos de rotulación de los elementos instalados y cursos de formación sobre el funcionamiento, mantenimiento, operación y manejo de las nuevas puertas de acceso al recinto de la pila de H2.

- **Varios**

Se instala un anemómetro y un detector de gases por ultrasonidos en la instalación.

2.1 Cálculo mensual del número medio de trabajadores a intervenir

Para saber el número de trabajadores que es necesario que intervengan en la obra, se utiliza el cálculo global de la influencia en el precio de mercado, de la mano de obra necesaria.

CALCULO MEDIO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES	
Presupuesto de Ejecución Material	449.323,20 €
Importe del coste de la mano de obra	111.600,68 €
N.º medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año	1.736 horas
Plazo de ejecución	CINCO (5) MESES 1736 h / 12 meses * 5 meses=723 h
Precio medio hora/ trabajadores	22 €/h
Coste global / trabajador en el plazo de ejecución de la obra	22 €/h * 868 h=19.096€
Número de trabajadores estimados por el autor	111.600,68 €/15.913,33€= 7,01 7 trabajadores

El cálculo de trabajadores, base para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "Instalaciones Provisionales para los Trabajadores", arroja como resultado 7 trabajadores de media, correspondiente al número de trabajadores que pueden intervenir en la obra. Sí es cierto que existirán situaciones especiales en que la actividad de presencia de personal será mayor o menor, por ello se tomará la cantidad de trabajadores reflejada como una estimación, quedando a disposición del contratista principal la decisión del número de trabajadores si efectuara alguna modificación en el estudio, debiendo adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad, y según el plan de ejecución de las obras que tenga pensado realizar.

2.2 Plan y organización de la obra

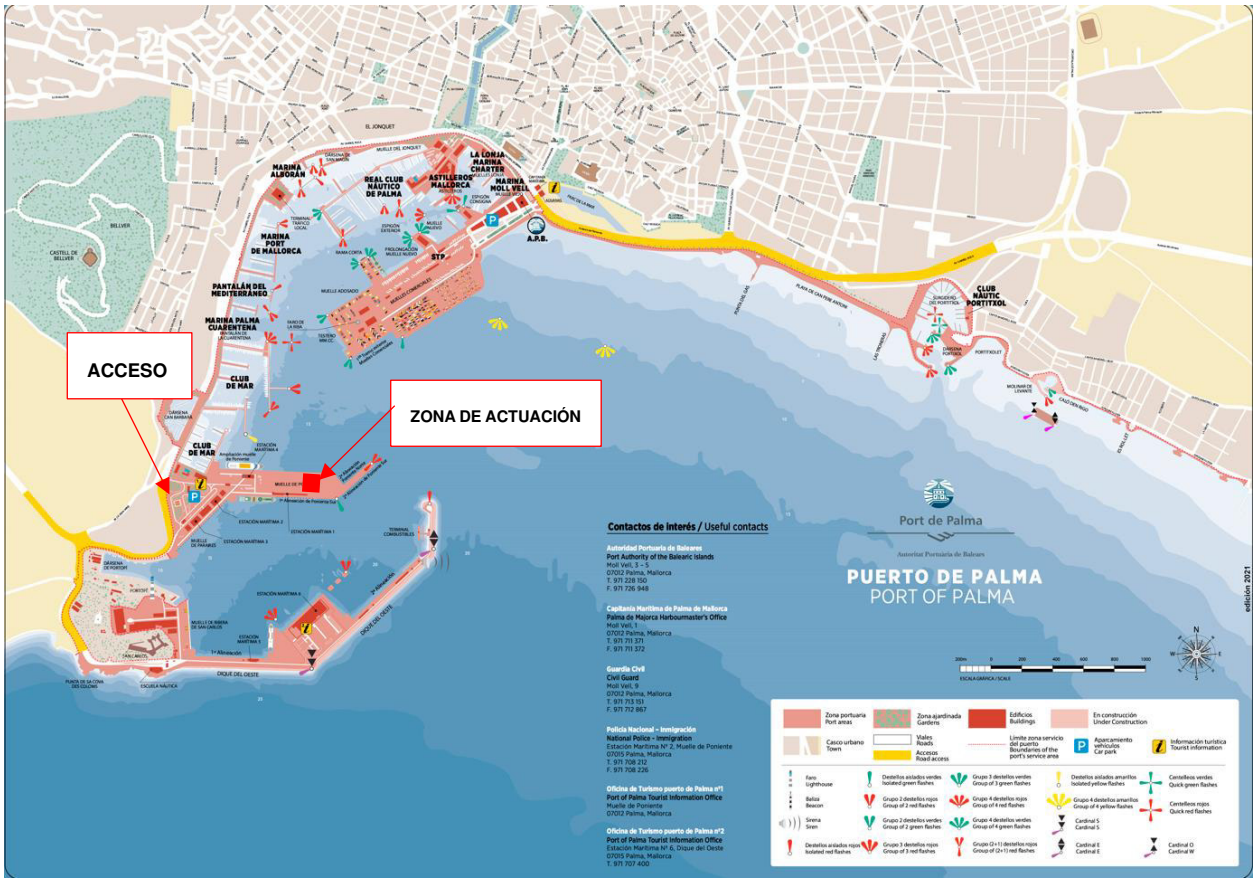
La planificación de los trabajos será la que determine la empresa encargada de la ejecución de los trabajos y siempre bajo el acuerdo del jefe de obra. Se seguirá para dicha planificación el orden que se establece en las correspondientes unidades de obra.

Esta planificación podrá verse modificada antes o durante el transcurso de los trabajos, ya que, inevitablemente, toda ella estará condicionada por la operativa de ejecución que plantee la empresa adjudicataria, así como por los condicionantes que puedan imponer tanto la Autoridad Portuaria de Baleares u otros imprevistos o circunstancias que pudieran presentarse con el inicio y desarrollo de los trabajos. Se establece como suficiente para la ejecución de las obras un plazo de CINCO (5) MESES a partir del Acta de Comprobación del Replanteo.

En cualquier caso, la empresa adjudicataria en su Plan de Seguridad y Salud debe incluir un plan de trabajos donde haya tenido en cuenta los criterios preventivos a la hora de proponer la secuencia de trabajos; que evite el solape entre distintas actividades de obra, en particular cuando se realicen actividades fundamentalmente de manipulación de cargas suspendidas no debe realizarse otra actividad en las cercanías, además de realización de trabajos a diferentes niveles, trabajos en horas de mayor nivel de calor, trabajos nocturnos.

2.3 Tráfico rodado, peatonal y accesos

El acceso a la zona de actuación se realizará a través de los accesos definidos en el Puerto de Palma, tal y como se indica en la siguiente imagen, bajo la autorización de la Autoridad Portuaria.



Los accesos a los lugares de trabajo deberán de cumplir con lo siguiente:

- Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.
- Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones.
- Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.
- Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá ser claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones.

2.4 Servicios afectados, condiciones del entorno y ambientales

2.4.1 Climatología

Clima con temperaturas suaves en invierno y extremas en verano con precipitaciones durante los meses de primavera y otoño. Durante los meses de verano se tratará de mitigar las altas temperaturas predominantes

durante el desarrollo de los trabajos Se prestará especial atención a los riesgos derivados de las tormentas con fuerte aparato eléctrico en cuyo caso se paralizarán de inmediato los trabajos.

2.4.2 Interferencias y servicios afectados por la situación de la obra

Servicios afectados

Se prevé la afección a servicios existentes. Previamente a la ejecución de las actuaciones descritas en el presente documento, se procederá a la desconexión de los servicios existentes.

Interferencias con la explotación portuaria

Las obras se realizarán de tal manera que se minimicen las interferencias con la explotación portuaria.

Si resultase necesario el desplazamiento de equipos o instalaciones o interrumpir las obras por causas derivadas de la explotación portuaria, dichos desplazamientos o interrupciones se efectuarán siempre que lo ordene el Director Facultativo, sin que por ello el Adjudicatario tenga derecho a percepción alguna.

3 Unidades de construcción previstas en la obra

En coherencia con las actividades valoradas en el Pliego, se relacionan las actividades de obra que serán analizadas para identificar los riesgos y las medidas preventivas y de protección, cuyas fichas aparecerán adjuntas en el Apéndice 1.

- Trabajos previos
    - Vallado y señalización
    - Instalación de casetas
    - Acometida eléctrica provisional
    - Detección de redes de servicio
    - Organización de tráfico rodado
- Corte con sierra de disco
- Demolición y desmontajes
- Movimiento de tierras. Excavación de zanjas de pequeña profundidad
- Movimiento de tierras. Relleno y compactado de zanjas
- Trabajos con ferralla y colocación de armaduras
- Trabajos de encofrado y desencofrado
- Vertido y vibrado de hormigón
- Colocación de pavimento exterior
- Red de tierra
- Instalaciones eléctricas
- Trabajos de albañilería
- Instalación de elementos varios
- Instalación de sistema de control de accesos

- Tendido de cableado eléctrico
- Tendido de cables en canalización o en zanja
- Colocación de arqueta prefabricada
- Carpintería metálica y cerrajería
- instalación de elementos de cerramiento perimetral
- Pinturas
- Enfoscados
- General. Trabajos de oxicorte
- Genera. Trabajos de soldadura
- General. Transporte y acopio de los materiales
- General. Manejo manual de cargas
- Trabajos especiales. Movimiento de cargas suspendidas
- Trabajos especiales. Trabajos en altura

4 Medios auxiliares previstos para la realización de la obra

Del análisis de las actividades valoradas en el Pliego de Prescripciones Técnicas se muestra una relación de los medios auxiliares que son susceptibles de ser utilizados, desarrollados en el Apéndice 3. Se consideran propiedad del contratista o de algún subcontratista y bajo el control directo del anterior; y por tanto que cada empresario es responsable de que haya recibido un mantenimiento aceptable, con lo que el nivel de seguridad puede ser alto y que cumple el RD 1215/97, condiciones mínimas de seguridad y salud que deben cumplir los equipos de trabajo para ser usado con los trabajadores.

- Escaleras de mano
- Eslingas, cables y ganchos
- Andamio europeo
- Andamios sobre ruedas
- Equipo de encofrado
- Plataforma de encofrado
- Puntales

5 Maquinaria prevista para la ejecución de la obra

Se especifica en este apartado la relación de maquinaria empleada en la obra, que cumple las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.

En el Capítulo de Equipos Técnicos, apéndice 2, se detallan especificando la identificación de los riesgos laborales que puede ocasionar su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

- Herramientas manuales
- Máquinas manuales eléctricas
- Martillo rompedor
- Compresor
- Grupo electrógeno
- Cortadora de pavimento
- Retroexcavadora
- Pala cargadora
- Pisón vibrante
- Rodillo vibrante
- Vibrador de hormigón
- Camión de transporte
- Camión grúa
- Grúa móvil autopropulsada
- Camión cisterna
- Camión cesta
- Bomba de hormigón sobre camión
- Hormigonera
- Extendedora
- Equipo de soldadura y oxicorte
- PEMP

6 Instalaciones higiénicas y de bienestar

Servicios higiénicos.

Se definen así a aquellas instalaciones que dispondrá la empresa constructora para el desarrollo de las funciones propias de servicios higiénicos. En esta obra se instalará un aseo químico portátil en caso de que no se puedan utilizar los aseos del Puerto de Palma.

Locales de descanso y alojamiento

Son las instalaciones que dispondrá la empresa constructora para el descanso y el alojamiento.

Para el caso que nos ocupa no existirán locales de descanso y sí instalaciones para comedor suficientes para el número de trabajadores.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas, calienta - comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios. Los trabajadores llevarán puesta la ropa de trabajo desde sus casas no reconociéndose actividades en las que sea necesario el uso de duchas, vestuarios y taquillas.

Los requisitos de los servicios higiénicos, comedores y locales para la prestación de los primeros auxilios están especificados en el pliego de condiciones.

En cuanto a su sistema constructivo, materiales utilizados, etc., serán especificados por el contratista en el Plan de Seguridad y Salud que elabore, ya que en la actualidad existe una gran variedad de casetas de obra

Agua potable

En la obra los trabajadores dispondrán de agua potable en cantidad suficiente, tanto en los locales de descanso y aseos.

7 Identificación de riesgos

7.1 Identificación de riesgos evitables

Se consideran como riesgos susceptibles de ser evitados y suprimidos, aquellos que, al iniciarse este Estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido ya, por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo, o por haber 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.

También se consideran riesgos evitables los siguientes:

Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.

Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.

Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.

Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.

Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.

Los derivados de habilitar puestos de trabajo fijos en áreas afectadas por desplazamiento de cargas. Se definirán en los planos de organización las zonas de acopios y los desplazamientos permitidos a la grúa en cada

momento en función de las necesidades de la ejecución de la obra, de forma que ante la dificultad de limitar el radio de giro y el movimiento de traslación de la pluma si estará prohibido el tránsito por esas zonas y así se le trasladará al contratista.

A pesar de lo anteriormente expuesto, entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado. Por tanto se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio.

7.2 Identificación de riesgos no evitables de las unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares

Se consideran La siguiente identificación inicial de riesgos y valoración de la eficacia de las protecciones aplicadas, se realiza sobre el proyecto ejecución de la obra P.O.16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA", como consecuencia del análisis del proceso constructivo. Pueden ser variadas por el Contratista y en ese caso, recogerá los cambios en su Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.

Del éxito de estas prevenciones propuestas dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, el Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista, respetará la metodología y concreción conseguidas por este Estudio de Seguridad y Salud. El pliego de condiciones particulares, recoge las condiciones y calidad que debe reunir la propuesta que presente en su momento a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Se realizará una identificación de la relación de riesgos laborales presentes en unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares, que no pueden eliminarse. Se considera que la eficacia de las medidas preventivas y de protección es suficiente, en tanto en cuanto una vez aplicadas los riesgos pasan a estar controlados, además se han propuesto aquellas medidas tendentes a la reducción y/o control de los riesgos siempre anteponiendo la protección colectiva a la individual. Dicha identificación de riesgos y la descripción de las medidas preventivas se recogen en los apéndices 1, 2 y 3 del presente Estudio en forma de fichas.

Para la elaboración de las fichas se han seleccionado riesgos posibles en la obra de un listado de 25 epígrafes procedente de la estadística considerada en el *"Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales"*:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.

- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobresfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Patologías no traumáticas.
- "In itínere".

7.3 Unidades de obra con tareas críticas

Son aquellas unidades de obra de especial peligrosidad por la presencia de riesgos especiales. En el desarrollo de este Estudio se han detectado los trabajos de movimiento de tierras, los trabajos en altura, en ejecución de estructura y durante los trabajos en cubierta y el montaje de instalaciones, los trabajos de hormigonado y los trabajos en los que se manipulen elementos pesados en el transcurso de la obra como actividades del proceso de ejecución que conllevan un riesgo especial.

7.3.1 Identificación de riesgos especiales

En función de lo establecido en la Ley 54 de 2003, capitulo IV, artículo 32 bis, donde se establece la presencia de recursos preventivos, la presencia del recurso preventivo será obligatoria en los siguientes casos:

Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos:

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo. Durante los trabajos de demolición y excavaciones y trabajos de encofrado y desencofrado.

2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible. Durante los trabajos de hormigonado.

3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.

4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.

6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.

7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.

8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.

9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.

10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados. Durante el montaje y la manipulación de elementos mediante grúa.

- Se identifican los trabajos expuestos en el punto 1, 2 y 10. La presencia del recurso preventiva será obligada en estos casos.

Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas. A fecha de redacción de este estudio no ha sido requerida.

Además de los trabajos indicados, también consideramos actividades con riesgos especial aquellos trabajos que se realicen con las líneas eléctricas en tensión.

En todos ellos deberá estar presente el recurso preventivo para vigilar la aplicación y el cumplimiento de las instrucciones técnicas adecuadas, así como los métodos y procedimientos de trabajo específicos.

En caso de que se identifique durante el desarrollo de las obras alguna otra tarea crítica deberán tomarse las medidas necesarias para la correcta ejecución de la misma.

7.4 Riesgos durante la implantación de seguridad y salud

La obra se caracteriza por realizarse trabajos con riesgos que se solucionarán mediante la colocación de las protecciones colectivas y señalización.

Además, en esta unidad se incluye la limpieza de la obra para conseguir vías de circulación libres.

La secuencia de las operaciones a desarrollar para realizar cualquier unidad de obra, implica la colocación previa de protecciones colectivas y señalización; ejecutada por el personal de la obra y vigilado su cumplimiento por el Recurso preventivo y organizado por el encargado y el Jefe de obra; para lo cual se utilizarán los medios materiales, medios auxiliares y equipos técnicos descritos.

7.5 Identificación de riesgos a terceros

Se incluyen en este apartado los riesgos y las medidas preventivas a adoptar por cualquier persona en la obra que no realice trabajos específicos de ejecución de la misma, por no ser parte implicada en el proceso productivo de ejecución de la obra, y por lo tanto no se pueden incluir en las unidades constructivas anteriores, como es el caso de jefe o dirección de obra, técnicos de control técnico, suministradores, etc.

El personal indicado realizará principalmente tareas de vigilancia, o serán visitas, por lo que se preverán los riesgos relativos a circulación por la obra. Corresponderá al mismo el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas, y circulación exclusivamente por los lugares habilitados para ello, acompañados por persona responsable de la contrata principal.

Corresponderá a la empresa contratista el adecuado mantenimiento de la obra para la eliminación o control de las situaciones de riesgo señaladas.

Será necesaria la **presencia del Recurso Preventivo** debido a la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, para el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Riesgos a los que están expuestos:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Cortes por objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes y/o cortantes.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Sobreesfuerzos.

7.6 Previsión e información para efectuar en condiciones de seguridad y salud los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento.

Los trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento de la totalidad de la obra una vez entregada seguirán las medidas técnicas reflejadas en este estudio, para las unidades de obra, medios auxiliares y maquinaria, dando prioridad a las de protección colectiva frente a la individual.

Como es posible que algún tipo de trabajo no se pueda prever "a priori", en caso de ser precisa la ejecución de alguno de estos al cabo del tiempo, será ese el momento en el que se definirá en un plan previo su procedimiento de ejecución con las condiciones de seguridad necesarias; en cualquier circunstancia de todos estos trabajos se tomara como referente la tecnología existente en el momento. Llegado el caso concreto, si la evolución de la técnica permitiera utilizar otros equipos de trabajo que proporcionen un mayor nivel de seguridad, de acuerdo con el contenido del art. 15.1 de la LPRL, serán estos últimos los que deberán emplearse, independientemente de lo previsto en el estudio de seguridad y salud.

En los trabajos posteriores reparación, conservación o mantenimiento se designará una persona competente que supervise los trabajos.

8 Organización preventiva de la obra

Como mínimo, en la estructura organizativa de seguridad se exige la existencia de personas con las siguientes funciones:

Jefe de obra o responsable por parte de la contratista, puesto que será quien estudia el proyecto: memoria, pliego, condiciones, planos, etc. y planifica las diferentes fases de la construcción, gestiona los recursos materiales y personales, es quien coordina a los equipos de trabajo que intervienen en ella y gestiona la subcontratación de capítulos y unidades, siempre cumpliendo el Estudio de Seguridad y en caso, de detectar cambios en la ejecución que hacen que existan situaciones no contenidas en el mismo, deberá indicarlo al coordinador de seguridad.

Recurso Preventivo, en conformidad con la Ley 54/03. Habrá una persona designada que realice las funciones conforme al RD 604/2004 y estará siempre presente en las actividades identificadas con riesgo especial.

Según lo establecido en la LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE nº 298 13-12-2003, la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Responsable de seguridad por cada una de las empresas para garantizar el cumplimiento del Estudio por los trabajadores de su empresa en la obra, la coordinación de actividades mediante la asistencia a las reuniones, seguimiento de instrucciones a pie de obra, información al resto de trabajadores de las instrucciones de seguridad y participación, conforme a lo establecido en el art. 11 de RD 1627/97.

Coordinación de Actividades Empresariales

Cumpliendo con lo establecido en el real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, antes del inicio de los trabajos, el personal que intervenga en la obra, sea propio o subcontratado, asistirá a la reunión de Seguridad y salud de inicio , en la que se informará sobre los riesgos y medidas preventivas de seguridad colectiva e individual y medidas de emergencia aplicables a los trabajos a realizar.

Al inicio de los trabajos el subcontratista habrá designado a un trabajador como responsable e interlocutor en materia de seguridad y salud en el trabajo.

9 Actuaciones ante una emergencia. Servicios sanitarios y comunes

En función del R.D. 1.627/1.997 anexo IV; primeros auxilios, servicios higiénicos, locales de descanso y disposiciones varias, se dispondrán los servicios sanitarios y comunes.

Primeros auxilios

Será responsabilidad del contratista garantizar que los primeros auxilios (la primera atención que se le da a un accidentado) puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello, es decir, personal con conocimientos en primeros auxilios; así mismo deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación terrestre mediante ambulancia, a fin de recibir los cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados de una indisposición repentina; se debe establecer un sistema de comunicación que permita contactar con los trabajadores designados para actuar ente una emergencia.

El contratista deberá establecer en las medidas de emergencia, los procedimientos relativos a la organización de los primeros auxilios, evacuación y traslado de accidentados. Y todo el personal que participe en el centro, será conocedor de dichas medidas.

En la zona de trabajo existirá un botiquín y extintor; estará señalizado con señales de salvamento y socorro, el material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se repondrá tan pronto como caduque o sea utilizado.

Se dispondrá en un lugar visible información del centro sanitario más próximo, así como el recorrido más recomendable para acceder al mismo, y los teléfonos de emergencias siendo estos:

También se puede acudir al centro asistencial o centros concertados de la MATEP (Mutua Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales) de cada empresa cuando el accidente permita al trabajador desplazarse para que sea atendido.

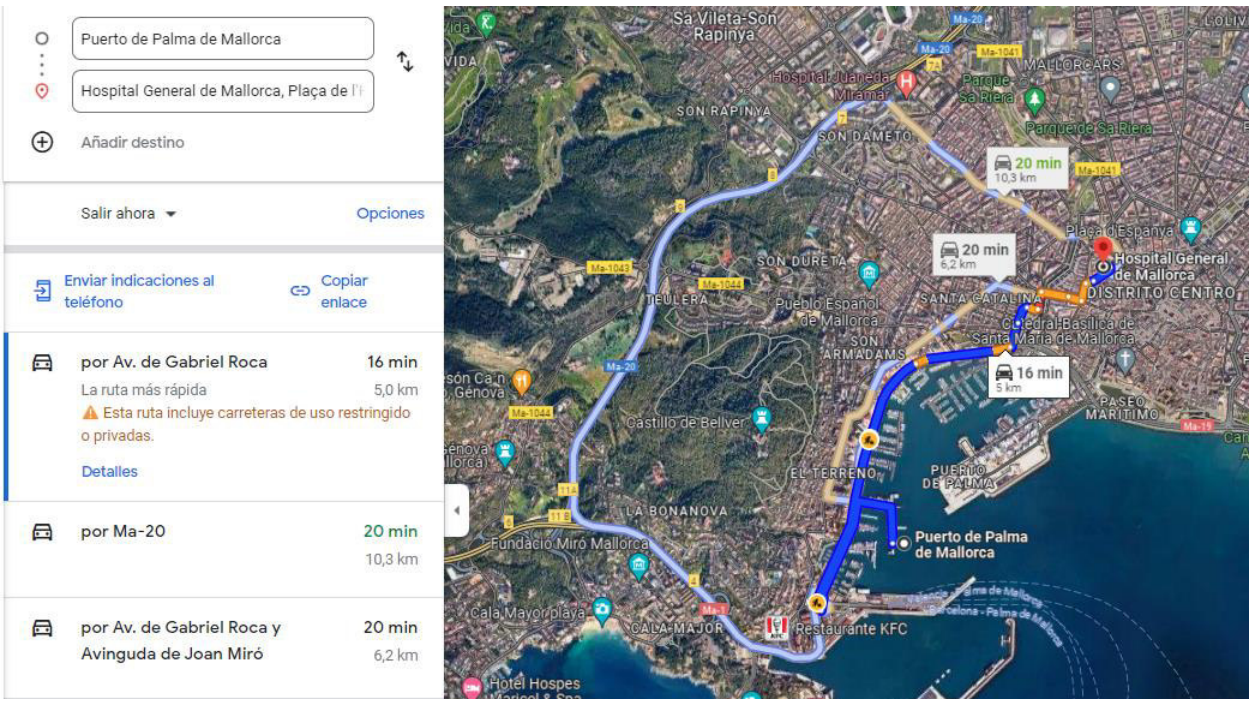
Medicina Preventiva

Las empresas participantes en esta obra tendrán un servicio de prevención propio o ajeno. Cada servicio de prevención de cada empresa participante en esta obra, es responsable de realizar la vigilancia de la salud en los términos recogidos en la legislación vigente.

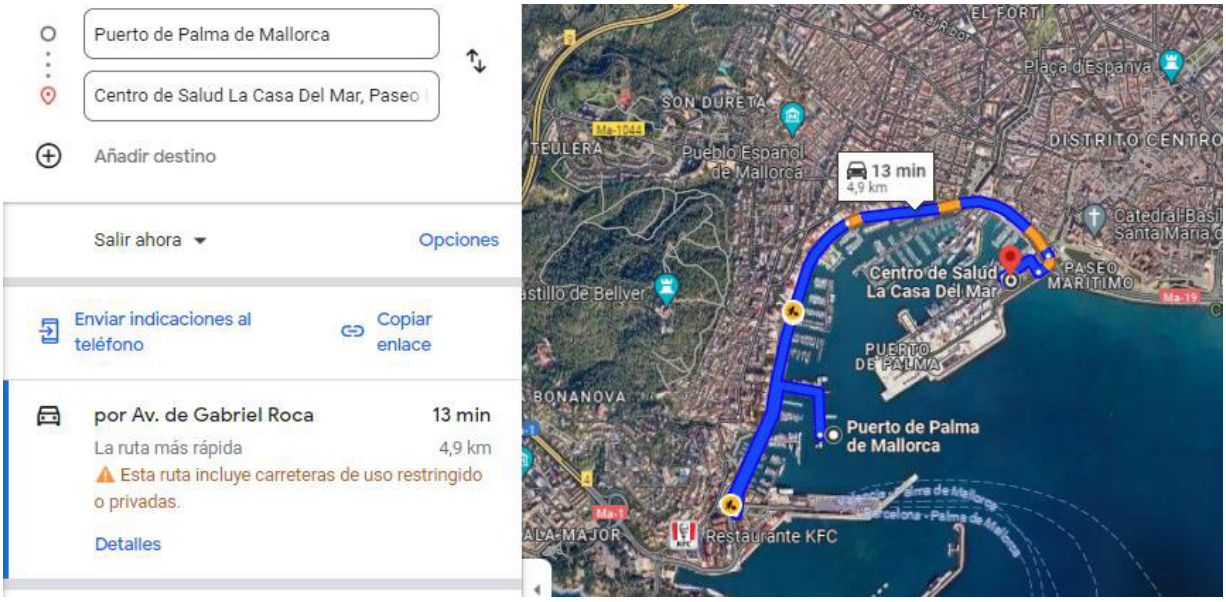
TELÉFONOS A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA

TELEFONOS DE URGENCIA	
URGENCIAS	112
BOMBEROS	085
POLICIA LOCAL	092
GUARDIA CIVIL	062
AMBULANCIA	061

PUERTO DE PALMA. CENTRO HOSPITALARIO	
Nombre del centro asistencial:	Hospital General de Mallorca
Dirección	Plaça de l'Hospital, 3, Centre, 07012 Palma, Illes Balears
Tiempo de llegada	16 minutos
Teléfono de urgencias:	871205720



PUERTO DE PALMA. CENTRO HOSPITALARIO	
Nombre del centro asistencial:	Centro de Salud Casa del Mar
Dirección	Paseo De La Escollera, 7, 07012 Palma, Balearic Islands
Teléfono de urgencias:	971220000
Tiempo de llegada	13 minutos



ESTAS HOJAS DEBERÁN ESTAR EXPUESTAS EN LA OBRA COMPLETADAS CON LOS CENTROS ASISTENCIALES QUE TENGAN LOS CONTRATISTAS EN SUS RESPECTIVAS MUTUAS DE ACCIDENTE DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES

10 Sistema para el control de accesos

Se procederá a un cerramiento provisional para protegerse eficazmente de cualquier intrusión en obra durante la ejecución de los trabajos.

Se podrá pedir por parte del Coordinador de Seguridad y Salud la presencia, total o parcial, de un Técnico de Seguridad y Salud de cada una de las contratas principales, con el fin de que sea interlocutor válido con el Coordinador de Seguridad.

El control del nivel de seguridad y salud vendrá reflejado en el Estudio de Seguridad y Salud. Es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones particulares y la metodología aplicada en el ámbito de su trabajo por cada empresario que participe en esta obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra establecerá al inicio de la obra los requisitos técnicos y documentales que serán de aplicación durante la ejecución de los trabajos. Dichas pautas de trabajo podrán verse modificadas en función del desarrollo de las obras, así como la problemática de los trabajos.

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

- Mediante la firma del trabajador que los recibe, en el parte de almacén que se define en el pliego de condiciones particulares.
- Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles para su eliminación.

El Contratista adjudicatario está obligado a presentar al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de las obras, la siguiente documentación:

- Estudio de Seguridad y Salud o en su defecto Evaluación de Riesgos
- Apertura de Centro de Trabajo (Contratas principales y sus correspondientes subcontratas)
- Listado de Empresas participantes o futuras incorporaciones, si se conocen, a la obra. (Libro de subcontratación y Actualizaciones).
- Deberán de indicar el nombre y razón social, así como la dirección y actividad de la empresa. A su vez, indicarán la modalidad preventiva de cada una de las empresas (S.P. propio, S.P. ajeno, Trabajador designado).
- Recibo de entrega del Estudio de Seguridad y Salud a cada una de las Subcontratas y /o trabajadores autónomos.
- Certificados de Formación e Información en Prevención de Riesgos laborales de todos y cada uno de los trabajadores que intervengan en la obra.
- Reconocimientos Médicos de los trabajadores.
- Recibos de Entrega de los Equipos de Protección Individual a los trabajadores

- Certificados de Conformidad CE por parte de la maquinaria a emplear por las distintas empresas participantes en el proceso de la obra.
- Documentos de nombramiento de personal específico para trabajos (señalistas, maquinista, etc...)
- Seguros de R.C. de la maquinaria y medios de obra.
- Carnes acreditativos de formación (Gruista (C.A.M.), conductor, etc...)
- Los informes que realice la empresa encargada del montaje, colocación, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas sobre el nivel de seguridad y salud alcanzado por sus trabajadores, así como los partes de trabajo.
- Documento por parte de cada una de las Empresas certificando con periodo mensual el estar dados de alta en la S.S. y estar al corriente de pago de los seguros sociales de todos y cada uno de los trabajadores, recogiendo en dicho documento una lista de nombres y apellidos con D.N.I.

El Coordinador de Seguridad y Salud se reserva el derecho de pedir cualquier otra documentación en función del desarrollo de la obra para una mejor planificación de los medios y medidas preventivas a adoptar. El plazo de entrega de la documentación será definido por el Coordinador de Seguridad en función de las necesidades.

11 Formación e información en seguridad y salud

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de los procedimientos de seguridad y salud que deben aplicar, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

El pliego de condiciones particulares da las pautas y criterios de formación, para que el Contratista, lo desarrolle en su Estudio de Seguridad y Salud.

12 Valoración preventiva

Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de la misma, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este Estudio, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

Málaga, mayo de 2024



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

APÉNDICE 1: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Estudio de Seguridad y Salud. P.O.16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

1 Trabajos previos. Vallado y señalización

a) Valla de delimitación de obra sobre base de hormigón

Especificación técnica:

Vallado provisional de obra, de 2 m de altura, compuesto por paneles opacos de chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, amortizables en 10 usos y perfiles huecos de sección cuadrada de acero UNE-EN 10210-1 S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/X0 de 60x60x1,5 cm, cada 2,0 m, amortizables en 2 usos. Incluso anclajes mecánicos para la fijación de las chapas a los perfiles.

Se emplea en:

Para el cerramiento perimetral del conjunto o delimitaciones parciales dentro de la obra. En general, siempre que se desee tener un aislamiento perdurable de una zona de trabajo, del vial público o de otras zonas de la obra.

b) Valla de contención de tráfico y peatones

Descripción:

Valla de acero de 2,50 metros de longitud por 1,00 metro de altura, de sustentación independiente, permitiendo su ensamblaje con otras dos vallas para realizar un cerramiento.

Dónde se utiliza:

Para la delimitación de las zonas en las que se va a cortar el acceso de personal, salvo a personal autorizado de obra, en las aceras que rodean la zona de actuación.

c) Balizas luminosas

Descripción:

Balizas Led de 2 luces ámbar con función crepuscular.

Estas balizas tienen un sensor crepuscular que enciende automáticamente la baliza cuando no hay suficiente luz solar, para ello sólo hay que activar un interruptor interno.

Estas balizas son visibles a más de 200 metros de distancia.

Dónde se utiliza:

Estas balizas luminosas se colocarán en el vallado perimetral de la obra para señalizar la zona de afección por las obras con el objetivo de evitar accidentes durante la noche o en momentos de escasa luz. También se podrán colocar en el interior de la obra para señalizar zonas específicas de trabajo.

d) Cinta de señalización

Dónde se utiliza:

Para limitar, prohibir y/o reservar el acceso a zonas afectadas por la obra de acuerdo al avance de la misma.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse la cinta de señalización para delimitar las zonas en las que exista riesgo hasta el momento en el que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo que corresponda.

Recomendaciones de uso:

- Comprobar que esté en buen estado de mantenimiento: que no esté rota, deteriorada o similar.
- Es recomendable que sea de color amarillo y negro o blanco y rojo.
- Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar.
- Comprobar su resistencia y estabilidad una vez colocada y en seguimientos periódicos.

e) Malla de señalización

Actividades que se utiliza:

Delimitación y señalización de determinadas zonas de la obra, previo a la colocación de la protección colectiva correspondiente.

Cómo se utiliza:

Comprobar que la malla esté en buen estado, que no esté rota ni estropeada.

Ha de tener un color reflectante para que pueda ser apreciada

Cuando deban tener funciones en horas nocturnas, hay que asegurarse de que contengan materiales reflectantes.

Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar, o bien tras cualquier otra situación que pueda descolocar la malla.

f) Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En los accesos a la obra y en las zonas de exclusión: señalización de obligado cumplimiento para el personal con acceso autorizado a dichas zonas.
- Las áreas en las que se posicione la maquinaria serán balizadas y señalizadas convenientemente, respetando la distancia de seguridad. Se cortará el paso a dichas zonas a personal no autorizado.
- En los cuadros eléctricos de obra se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico y la señal de extintor.

- En las zonas donde haya peligro de caída de altura: señalización de advertencia de riesgo de caída de altura.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.



Ejemplo: Cartel de normas de seguridad en el acceso



Ejemplo: señalización en zona de obras

Maquinaria y medios auxiliares empleados:

- Herramientas manuales y eléctricas.
- Carretilla
- Hincapostes
- Camión de transporte
- Camión pluma

Relación de riesgos identificados

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de elementos en manipulación
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atropellos por vehículos o maquinaria
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas generales

- En primer lugar, se realizará de nuevo un reconocimiento visual de la zona de actuación, comprobando que no existe ningún riesgo que no esté contemplado en el plan.
- Prestar atención al desarrollo del tráfico de las calles colindantes a la zona de actuación hasta que se hayan señalizado y balizado correctamente.
- Selección correcta y mantenimiento de las herramientas para el trabajo a realizar. No se deben utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos, ni sobrepasar las prestaciones para las que

técnicamente han sido concebidas. Periódicamente, se debe revisar el estado de las mismas y de sus elementos protección frente a riesgos mecánicos. Las herramientas que se encuentren deterioradas se dejarán de utilizar inmediatamente.

- En el supuesto de realizar in situ el cambio de algún elemento de la herramienta, éste se realizará una vez haya sido desconectada de la red eléctrica.
- No se dejarán las herramientas directamente en el suelo y conectadas a la corriente si no se van a utilizar.
- Se evitarán posturas forzadas; si no fuera evitable, se harán descansos.
- El personal que realice tareas en posturas forzadas, una vez estudiadas las distintas alternativas técnicas sin poder establecer métodos más saludables, deberá tener formación sobre posturas forzadas y manipulación manual de cargas (MMC), no pudiendo superar los 25 kg de peso en el manejo de cargas manuales
- El manejo de la maquinaria (camión pluma, camión de transporte, etc.) está restringido a personal autorizado para ello, previa información y autorización expresa del responsable de la empresa contratista y conforme a las medidas preventivas indicadas para dicha maquinaria.
- En el caso de necesidad de uso del camión pluma pala la instalación del vallado perimetral de obra, se atenderán las medidas preventivas indicadas en el apartado “Movimiento de cargas suspendidas” y en el apartado “Camión Grúa” (ambos contenidos en este documento).
- Los vallados perimetrales de obra deben contar con señalización que indique que está prohibido el tránsito por la zona o el ingreso de personal no autorizado. Lo ideal es colocar letreros de peligro, los cuales deben ser letras negras sobre fondo blanco.
- Respetar los caminos de circulación de vehículos y trabajadores provisionales establecidos.

2 Trabajos previos. Instalación de casetas.

Descripción

Consiste en actuaciones relativas al asentamiento y las instalaciones de obra provisionales. Consideramos instalaciones provisionales aquéllas que es necesario disponer para poder llevar a cabo, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos encargados y, una vez que hayan sido realizados, sea posible retirarlas (casetas auxiliares de obra e instalación eléctrica provisional, en caso de que proceda).

Procedimiento de ejecución

Se comenzará conociendo la ubicación de obra, se registrarán elementos que nos indiquen las posibles conducciones subterráneas por la zona (gas, electricidad, agua, etc.). Se solicitará a las compañías suministradoras o de servicios públicos los informes para verificar o no la existencia de condiciones subterráneas. Del mismo modo, se tendrán en cuenta las posibles conducciones aéreas.

Las actuaciones principales de esta actividad de obra consisten en el acondicionamiento del área sobre la que se asentarán dichas instalaciones y las instalaciones de dichas casetas.

Se desbrozará y acondicionará el terreno, en caso de ser necesario, con el objetivo de conseguir una plataforma de trabajo libre de obstáculos y lo más horizontal posible. En caso de resultar necesario el movimiento de tierras para la adecuación del terreno, se analizará dicha actividad y aplicarán las medidas preventivas indicadas para dichos trabajos.

El montaje de las instalaciones de higiene, así como cualquier tipo de caseta, implicará el uso de un camión grúa para el transporte y posterior descarga de los módulos/elementos prefabricados en la ubicación definitiva de estas instalaciones. Las operaciones de descarga y colocación de las casetas en los lugares destinados a ello serán guiadas mediante el uso de cuerdas guía por 2 operarios, evitando tener que colocarse bajo la vertical del recorrido de éstas durante su manipulación.

El recurso preventivo vigilará que las cargas no pasen sobre personas, trabajadores, etc. En caso de resultar necesario, se podrá hacer uso de una escalera manual, como medio auxiliar para acceder a elementos situados a una altura que así lo requiera.

Una vez colocadas las casetas en posición, se realizarán las conexiones a la red eléctrica y redes de saneamiento y abastecimiento existentes en la zona definida a través de las arquetas más cercanas a dichas casetas. En caso de resultar necesaria la ejecución de zanjas, esta actividad será analizada y se llevarán a cabo las medidas preventivas indicadas en tal caso.

Maquinaria y medios auxiliares.

- Herramientas manuales
- Camión grúa
- Elementos auxiliares de izado

Riesgos más comunes.

- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Sobreesfuerzos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición al polvo

Riesgos especiales

Durante las labores relacionadas con el asentamiento y el montaje de las instalaciones de obra, la presencia del recurso preventivo será necesaria durante el posicionamiento de los módulos prefabricados mediante el camión grúa.

Medidas preventivas para la instalación de casetas de higiene y bienestar

- Estos trabajos serán realizados por personal autorizado y cualificado.
- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de trabajo.
- Los riesgos en esta fase de obra serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por tanto, resultarán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente documento para las citadas actividades, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear.
- Con el fin de evitar sobreesfuerzos, se evitará realizar sobreesfuerzos inútiles, usando medios mecánicos y solicitar ayuda cuando en un momento concreto haya que mover un objeto pesado, se mantendrá la espalda recta, evitando posturas forzadas y giros del tronco. Se procederá a la sujeción de las cargas con firmeza con ambas manos, procurando mantenerlas lo más cerca posible del cuerpo, para levantar cargas se deben flexionar las rodillas, evitando doblar la espalda y elevarlas estirando las rodillas, es preferible empujar que tirar de esas cargas, aprovechando el peso del cuerpo y la inercia de los objetos.
- Se hará uso de mascarillas FFP en caso de se cree un ambiente pulverulento durante la ejecución de los trabajos

Equipos de protección colectiva.

- Vallado de la zona de actuación

Señalización y balizamiento.

- Se señalizará la zona en la que se vayan a instalar las casetas mediante cinta de balizamiento durante la colocación de las mismas mediante la grúa y señales de indicación de cargas suspendidas.

Equipos de protección individual.

- Calzado de seguridad
- Chalecos reflectantes
- Casco de protección
- Guantes de protección
- Mascarilla antipolvo FFP
- Gafas contra impactos y antipolvo.

3 Trabajos previos. Acometida eléctrica provisional

Descripción

Trabajos encaminados a dotar a la obra de suministro eléctrico continuo procedente de la red pública general.

Proceso de trabajo

En la instalación eléctrica provisional de una obra debemos distinguir dos partes:

La instalación desde su conexión a la red hasta el cuadro general provisional de obra, pasando por la unidad de contadores y la de mando y protección.

La instalación necesaria de fuerza y alumbrado de la obra desde su salida del CGP.

Aunque la parte de instalación citada en ítem 1 queda sujeta a las prescripciones particulares de la compañía eléctrica suministradora, previamente se habrá presentado al organismo oficial competente (Industrial) el preceptivo proyecto de suministro provisional a la obra, redactado por un técnico cualificado.

Esto se complementa con la firma de los boletines de instalación por parte de un instalador autorizado. Con todo ello existe la garantía de que la instalación cumple con las indicaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y, por extensión, con las de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

La instalación eléctrica provisional de obra considera en ítem 2, consta en términos generales de lo siguiente:

- Línea repartidora
- Cuadro de distribución
- Interruptor diferencial 30 mA
- Transformadores de seguridad a 24V
- Caja de bornes o base de enchufe estanca (con toma de tierra)
- Base de enchufen estanca
- Barra de conexión línea general de tierra
- Línea de utilización
- Línea de utilización (con conductor de tierra)

La instalación provisional eléctrica de obra solo podrá ser realizada por una empresa instaladora y con personal cualificado para ello.

Relación de riesgos previsibles

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos

Riesgos y medidas preventivas

Caídas a distinto nivel Caídas al mismo nivel	– Siempre que sea posible, los cables del interior de la obra estarán colgados en puntos de sujeción perfectamente aislados de la electricidad. – Si se utilizan escaleras o andamios cumplirán con las especificaciones y procedimientos estipulados en sus correspondientes apartados dentro de este trabajo.
Contactos eléctricos.	– El Encargado contralará que las nuevas instalaciones, reparaciones y conexiones, únicamente las realicen lo electricistas autorizados. – Antes de realizar una reparación se abrirán los interruptores de sobreintensidad y los interruptores diferenciales, concluida la maniobra, se instalará, en su lugar una paca con el texto: "NO CONECTAR, PERSONAL TRABAJANDO EN LA RED" – La empresa instaladora dispondrá de sus propias medidas de seguridad para los trabajos que someterá a la aprobación correspondiente, en coordinación con el Encargado General de la obra. – Se tendrán en cuenta las siguientes condiciones: – Cables y empalmes: – Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar. – La funda de los hilos será perfectamente aislante, despreciando las que apareciesen repeladas, empalmadas o con sospecha de estar rotas. – La distribución se hará con cable manguera antihumedad, perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tablones su trayecto en los lugares de paso. – Los empalmes provisionales y alargaderas se harán con empalmes especiales antihumedad, del tipo estanco. – Los empalmes definitivos se harán mediante cajas de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores. Las cajas de empalmes serán modelos normalizados. – Interruptores: – Estarán protegidos, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento de Baja Tensión. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal "Peligro Electricidad". – Cuadros eléctricos: – Cada cuadro irá provisto de su toma a tierra y su señal de "Peligro Electricidad" – Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aísle, montados sobre soportes o colgados de la pared, con puerta y cierre de seguridad. – Se acondicionará subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico. – Se instalará en el interior de un receptáculo con ventilación continua por rejillas y puerta con cerradura. – Tomas de corriente: – Serán blindadas provistas de una clavija para toma de tierra. – Se emplearán colores distintos en las tomacorrientes para diferenciar el servicio a 220V del 380V – Interruptores automáticos – Se colocarán todos los que la instalación requiera, pero de un calibre tal que "salten" antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima. – Se protegerán con ello a las máquinas – Disyuntores diferenciales: – Todas las máquinas, así como la instalación irá protegida con un disyuntor diferencial de 30mA ubicados en el cuadro eléctrico. – Tomas a tierra

	– En el caso de que esto fuera necesario, se le dotará de toma a tierra adecuada ajustándose a los reglamentos y exigencias de la empresa suministradora. – La toma a tierra en las máquinas se hará mediante hilo específico y por intermedio del cuadro de toma de corriente y cuadro general en combinación con los disyuntores diferenciales o selectivos. – La conductividad del terreno en que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa) se medirá mediante telurómetros de forma periódica. – Las picas de toma a tierra quedarán permanentemente señalizadas mediante una señal de riesgo eléctrico sobre pie derecho. – Alumbrado – El alumbrado de la obra en general y de los tajos en particular, será "bueno y suficiente" con la claridad necesaria para permitir la realización de los trabajos, según las intensidades marcadas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. – Nunca será inferior a 100 lux medidos a 2 m del plano de trabajo. – Estará protegido por un disyuntor diferencial de 30 30mA – Cuando sea posible, serán fijas. En el caso de usar portalámparas estancos con mango aislante, rejilla de protección en bombillas y ganchos de cuelgue. – Cuando se utilicen portátiles en tajos en que las condiciones de humedad sean elevadas, estas deberán estar construidas por materiales que dispongan de aislamiento de protección o refuerzo entre sus partes activas y sus masas accesibles y deberán cumplir: – Los materiales deberán satisfacer las prescripciones señaladas para aparatos con aislamiento de la Clase II, según la Instrucción del R.E.B.T. – Las partes metálicas accesibles de estos materiales no deben ser puestas a tierra – En caso de que esto no se cumpla, la Toma de corriente se hará en un transformador portátil de seguridad de 24V – Cuando se utilicen los focos, se situarán sobre pies derechos de madera o sobre otros elementos recubiertos de material aislante, colocados a un mínimo de 2m de altura sobre el pavimento para evitar los deslumbramientos que suelen producir los focos a baja altura. – Todas las zonas de paso de la obra estarán bien iluminadas, evitando los "rincones oscuros" – Mantenimiento y reparaciones – Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente por el electricista instalador de la obra. – Las reparaciones jamás se harán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar una placa de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN RED" – Las nuevas instalaciones, reparaciones, etc. Únicamente las realizarán los electricistas autorizados, – Señalización y aislamiento – Si en la obra hubiera diferentes voltajes /220V, 380V), en cada toma de corriente se indicará el voltaje que corresponda. – Todos los cuadros eléctricos generales de la maquinaria y carcasas de maquinaria eléctrica tendrán adherencia una señal de "Peligro Electricidad" normalizada. – Las herramientas tendrán mangos aislantes y estarán homologadas MT para riesgos eléctricos.

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad aislante
- Guantes aislantes de seguridad
- Chaleco reflectante
- Arnés de seguridad (siempre que se realicen trabajos a más de 2 m de altura desde el nivel del suelo)

4 Trabajos previos. Detección de redes de servicio

Descripción

Las redes de servicio son aquellas redes subterráneas o aéreas existentes en la zona de obra antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Estas redes han de ser detectadas con anterioridad al comienzo de los trabajos, para evitar cualquier tipo de afección a las mismas. Las redes en cuestión serán redes eléctricas (alta o baja tensión), conducciones de agua (abastecimiento y saneamiento), conducciones de gas, de telecomunicaciones, etc.

Proceso constructivo

Este procedimiento se llevará a cabo disponiendo del suficiente tiempo para poder ejecutarlo. Ante la previsión de encontrarnos con estos servicios en la ejecución de la obra, se pedirán los planos de servicios afectados. Una vez vistos y analizados se ejecutarán los servicios proyectados en diferentes lugares por donde estén estos y en el caso que tuvieran que cambiarse por motivos de interferencias se cambiarán por empresa autorizada para ello.

El responsable de Obra se encargará de la coordinación con las diversas compañías y demás propietarios de los servicios afectados, con la ejecución efectiva de los pertinentes permisos para la ejecución de los mismos.

Se consultará, antes del comienzo de las Obras, a las entidades públicas y privadas afectadas sobre la localización exacta de los servicios existentes y adoptará los procesos constructivos que eviten daños e interferencias.

Se completará este estudio con sondeos cautelosos, llegando a usarse medios no mecánicos (catas manuales) en aquellos casos en los que se tenga algún margen de duda de la situación del servicio que se pretende reponer.

Se avisará con suficiente antelación a las empresas de servicios del comienzo y desarrollo de los trabajos, requiriendo cuando fuera necesario, la presencia de vigilantes. Se adoptarán las medidas oportunas para efectuar el desvío con la señalización, balizamiento y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de las obras en condiciones plenas de seguridad y cumplimiento de la normativa vigente al respecto, y la reposición de los servicios que sean necesarios para la ejecución de las Obras.

Relación de riesgos existentes

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Contactos con servicios urbanos
- Explosiones
- Incendios

Riesgos y medidas preventivas

Caídas a distinto nivel Caídas al mismo nivel	– Si el servicio afectado queda descubierto, existiendo un desnivel, deberá quedar protegido mediante barandillas o señalización según sea el caso. – Se prohíbe la utilización del servicio como apoyo para cualquier herramienta, objeto, así como su empleo como escalera.
Contactos con servicios humanos.	– Se solicitarán a las compañías propietarias de los servicios afectados planos de localización y descripción de los mismos. – En el caso en que la Dirección de Obra lo exija, en función del potencial de peligro o las necesidades constructivas, se solicitará formalmente la anulación, desvío o desmontaje de los servicios a las compañías propietarias. – En el caso de que sea imposible la anulación de los servicios se trabajará conforme a las siguientes pautas: – La excavación mecánica llegará como máximo hasta la señalización del servicio. – Los trabajos del operador de la excavadora serán apoyados por un peón que conocerá la profundidad y ubicación teórica del servicio. Este trabajador avisará al operador tan pronto como aparezca la marca. – Se continuará el trabajo empleando medios manuales extremando la precaución conforme se profundice. – Una vez descubierta la conducción se apuntalará en caso necesario en función del vano. – En caso de daño al servicio se dará cuenta a la compañía propietaria. – Se prohíbe terminantemente manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio. Estas operaciones sólo podrán ser llevadas a cabo por el personal de la compañía propietaria del servicio.
Explosiones Incendios	– Se prohíbe terminantemente fumar en las instalaciones, en previsión de posibles fugas de gas. – Tampoco se permite el empleo de herramientas eléctricas o de combustión junto a las conducciones de gas por el mismo motivo. – En caso de sospecha de fuga de gas el personal se alejará inmediatamente de la zona. Se acordonará la misma y se avisará a la compañía propietaria.

Protecciones colectivas

- Extintor
- Detector de gases

Señalización y balizamiento

- Se señalizarán las zonas detectadas con vallado, cinta de señalización. Se colocarán los carteles de advertencia de los riesgos detectados.

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Botas de PVC impermeables.
- Casco de seguridad.

- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.

5 Trabajos previos. Organización del tráfico rodado

Descripción

Los trabajos a realizar originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra por la presencia o vecindad del tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible. Aunque no es de aplicación en esta obra por ejecutarse dentro de casco urbano, se tomará como referencia en cuanto a señalización vial, la Orden Circular 1/1.988, que hace referencia a la Instrucción 8.3-I.C. de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente sobre señalización de obras, y el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas y Señalización móvil de obras, ambas series monográficas del Ministerio de Fomento de 1999.

Debido al tipo de obra, la afección que se va a realizar al tráfico rodado será continua, con lo que será obligatorio la aplicación de las medidas aquí indicadas siempre que se trabaje en la calzada, con el fin de evitar los riesgos de atropello y colisión entre vehículos de la propia obra o externos.

Los criterios que se han seguido para realizar esta señalización durante el tiempo de ejecución de las obras son:

- Interferir lo menos posible con el tráfico existente.
- Provocar la menor cantidad posible derivaciones en la circulación.
- Aprovechar la mayor cantidad posible de obra como definitiva.
- Mantener el acceso a todas las propiedades colindantes.

Condiciones que deben cumplir los señalistas

- Dispondrán de carné de conducir siempre que deban regular el tráfico en carretera.
- Estarán protegidos por la señalización especificada por la Norma de Carreteras 8.3-IC.
- Utilizarán prendas reflectantes.
- No se situarán en zonas oscuras que dificulten que sean vistos por los conductores.
- En zonas de curvas con poca visibilidad, se situarán siempre en el inicio de la misma.

Colocación y retirada de la señalización

Para garantizar la seguridad, tanto de los usuarios como del personal de obra, la colocación y retirada de la señalización y balizamiento se realizará de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

- *Colocación*

El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya que encontrarlo el usuario. De esta forma, el personal encargado de la construcción trabajará bajo la protección de la señalización precedente. Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán

disponiendo inicialmente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico. Se cuidará que todas las señales y balizas queden visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc.

- *Retirada*

En general, la señalización y balizamiento se retirará en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando coherente el resto de la señalización que quede por retirar. La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.

Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.

Anulación de la señalización de pasos de personas

Se recomienda anular dicha señalización cuando no sea coherente con la de la obra tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obras esté en vigor.

Señalización de pasos de peatones

Se adoptarán las medadas de protección y seguridad de peatones y vehículos siguientes:

- Las zonas de paso se mantendrán bien iluminadas, en perfectas condiciones de orden y limpieza y sin existir barreras para personas con minusvalías. Se colocarán accesos provisionales, pasos o/y pasarelas metálicas dotadas con defensas anticaídas para dar una correcta accesibilidad.
- La seguridad y comodidad del tráfico peatonal por aceras, se formalizará disponiendo de un pasillo de anchura no inferior a 1,50m próximo a la fachada y longitudinalmente a ella.
- Cuando por motivos de la ocupación no se permitiese el ancho mínimo de la acera establecido y sea preciso desviar el tráfico peatonal por la calzada, se delimitará en ésta una zona con un ancho mínimo de 1,50m aislada del tráfico de vehículos mediante los elementos de separación y protección adecuadas de tal manera que se garantice la seguridad de los peatones.

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 de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en la medida de 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.

- El señalista siempre contará con señales de “STOP” o “Prohibido el paso”.
- Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el señalista 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”.

Ordenación del tráfico inferior de la obra.

En la fase de planificación de la obra se preverán los accesos a la obra, tanto de tráfico rodado como de operarios, teniendo en cuenta las zonas de acopio, zonas de casetas de obra, así como las posibles interferencias con el tráfico exterior. El acceso a la obra estará señalizado con un cartel que constará de advertencias de riesgos, prohibiciones y EPI´s a emplear.

La circulación en el interior de la obra, en la medida de lo posible, estará separada para vehículos y operarios, estableciendo las zonas por donde deberán transitar de forma ordenada, y colocando las señales necesarias en cruces y demás puntos que se consideren conflictivos.

Relación de riesgos previsibles

- Caídas al mismo nivel.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Prestar atención al desarrollo del tráfico.
- No invadir los carriles de circulación.
- En carreteras en circulación, los desplazamientos a pie deberán ser lo más cortos posibles, y siempre que se pueda por caminos fuera de la calzada, en caso de que esto último no sea posible, siempre se realizarán por el arcén exterior.
- Durante la realización de estas actividades es necesaria la comunicación constante y coordinada entre un mínimo de dos personas.
- En los desplazamientos dentro de la obra no se debe circular por el centro de los caminos o carreteras. Se debe hacer siempre por la parte exterior de la misma.
- Estar atento a las bocinas de marcha atrás de los vehículos.
- Los señalistas y banderas, al igual que el resto de los trabajadores, deberán estar siempre protegidos por conos y barreras de seguridad.
- En el caso de que existan interferencias significativas con servicios o tráfico, ajenos a la obra, gestionar la retirada, definitiva o provisional del servicio. En el caso del tráfico, solicitar los cortes de viales o permisos para el desvío de la circulación y ocupación de calzada.

- Organizar la ejecución de estos trabajos de forma coordinada con el desarrollo de otras actividades que coexistan en el centro de trabajo.
- Se hará uso permanente de chaleco reflectante.
- En la organización del tráfico durante el transcurso de la obra, deberán tenerse en cuenta los siguientes puntos además de los mencionados anteriormente:
  - Cualquier tipo de excavación o desnivel en acerados y calzada será convenientemente protegido para el paso adecuado de personas, así como de vehículos y maquinaria. Esta protección de huecos horizontales se realizará mediante plataformas de metal. Se colocará malla de señalización en todo el perímetro y a una distancia mínima de 2m de la coronación de excavaciones y huecos, o vallas de protección a una distancia mínima de 2m de huecos horizontales.
  - Las zonas de circulación de operarios y maquinaria estarán separadas y señalizadas con el suficiente espacio para evitar la proyección de partículas por la circulación de vehículos y maquinaria.
  - Toda máquina dispondrá de gálibo de piedras rotativo lumínico que indique en todo momento que permanece en movimiento, así como el correcto mantenimiento de indicador de marcha atrás.
  - Los camiones deben mantener sus espejos retrovisores y el indicador sonoro marcha atrás en correcto mantenimiento.
  - Los trabajadores deben mantener una distancia de seguridad prudencial a máquinas en movimiento y camiones en marcha
  - Los trabajadores harán uso de los EPI´s indicados.
  - En caso de ser necesario, cuando no sean respetadas las señales y límites de velocidad establecidos, se recurrirá a la policía local para la realización de estas tareas.

Señalización y balizamiento

- New Jersey
- Cono
- Hito de balizamiento
- Señalización vertical provisional

Equipos de protección individual

- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad

6 Corte con sierra de disco

Descripción

- Corte con sierra de disco de pavimento de hormigón y /o mezclas bituminosas.

Procedimiento

Para cortar el pavimento utilizamos máquinas especializadas de gran precisión y seguridad, estas máquinas son muy seguras si las maneja personal cualificado, funciona con un sistema hidráulico que es el encargado de mover los discos diamantados que cortaran el hormigón u otro material, los discos van refrigerados por agua lo que anula la presencia de polvo en el proceso. Este método permite reducir los tiempos y costes de trabajo de este tipo y por ser un material tan usado, es necesario conocer las máquinas más habituales para cortar hormigón:

- Las amoladoras o radiales. Las amoladoras o también llamadas radiales son las herramientas más habituales para cortar hormigón, que permite efectuar pequeños cortes a ceras, juntas y bloques gracias a su disco de diamante.
- Las cortadoras de pavimento. Las cortadoras de pavimento se utilizan generalmente para el corte de pavimento de hormigón y de suelos. Debido a las ruedas y el control de profundidad del corte, se han convertido en herramientas ideales para cortar grandes juntas o abrir zanjas.
- Las cortadoras circulares. Las cortadoras circulares o también llamadas sierras circulares son máquinas que están fabricadas con discos de diamantes que permiten el corte de hormigón y hormigón armado. Es perfecta para realizar cortes continuos en muros y paredes.
- Las motosierras de hormigón. Las motosierras de hormigón trabajan con una cadena de diamante, que sustituye el disco de diamante. Estas máquinas brindan una elevada profundidad de corte puede ser usado tanto en obra mayor como en obra menor, para grandes y pequeños proyectos.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Depósito de aire comprimido
- Equipo máquina de sierra disco diamante para cortar

Relación de riesgos previsibles

- Caídas de personas al mismo nivel
- Proyección de partículas o fragmentos
- Sobreesfuerzos
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo ç
- Contactos térmicos y eléctricos
- Ruido
- Explosiones e incendios

Riesgos y medidas preventivas

Caída y golpes de objetos y herramientas por manipulación.	– Antes de encender la máquina, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores – El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada con total seguridad. – No golpear el disco al mismo tiempo que se corta. – La máquina ha de ser parada por personal autorizado. – No tocar el disco tras la operación de corte. – No abandonar el equipo mientras se está utilizando.
Proyección de fragmentos o partículas	– En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos. – Antes de utilizar, verificar que no hay personas en el radio de afección de las partículas que se desprenden del corte.
Sobreesfuerzos	– Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación. – Sustituir los discos agrietados o gastados. – Evitar el calentamiento de los discos de corte haciéndose girar innecesariamente.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo	– Escoger el disco adecuado según el material que se va a cortar. – Realizar los cortes por vía húmeda.
Contactos térmicos y eléctricos	– Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso. – Evitar inhalar vapores de gasolina. – La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad. – Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
Explosiones e incendios	– Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir. – Hay que cargar el combustible con el motor parado.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos	– La hoja de la sierra ha de estar en perfecto estado y se tiene que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas de seguridad.

7 Demoliciones y desmontajes

Descripción de las actuaciones

- Demolición de pavimento

Procedimiento de ejecución

Los operarios con la ayuda de herramientas y máquinas portátiles (martillo percutor, maza, etc.) procede a derruir los elementos descritos; puntualmente también se realizan operaciones con las manos. Además, existe maquinaria específica como sierras o máquinas de disco especiales que se usarán como parte del proceso.

Los escombros procedentes de la demolición y el desmontaje serán recogidos con retroexcavadora y cargados al camión para su transporte a vertedero.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (martillo percutor, radial, etc.)
- Compresor
- Cortadora de pavimento
- Equipo de corte oxicorte
- Martillo neumático
- Retroexcavadora
- Camión de transporte

Relación de riesgos previsibles

- Caídas de personas al mismo nivel
- Golpes - Cortes
- Proyección de partículas o fragmentos
- Generación de polvo
- Contactos con servicios urbanos
- Atropello o golpes con vehículos.
- Ruido
- Vibraciones
- Sobreesfuerzos

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas al mismo nivel	– Se mantendrá la zona de trabajo en perfecto orden y limpieza. – Retirar el material procedente de la demolición y no depositarlo en zonas de paso.

Atropellos con vehículos	– Mantener el contacto visual entre el maquinista y el ayudante. – Prestar atención a la señalización luminosa y sonora de los vehículos. – No pasar por detrás de las máquinas en movimiento. – Utilizar ropa reflectante – Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento – Señalizar adecuadamente el movimiento de transporte pesado y maquinaria de obra
Golpes – Cortes	– Hacer uso de guantes y calzado de protección – En caso de máquina cortadora se verificará diariamente el disco, debiendo sustituirse inmediatamente en el caso de que se aprecien síntomas de deterioro en su resistencia como estructural, tales como fisuras, ausencia de dientes, los cuales pueden provocar proyecciones incontroladas e imprevisibles a gran velocidad. – En caso de radiales, se permanecerá fuera del alcance de los materiales proyectados por las mismas. Deberán estar provistas de los elementos de protección originales, tratándose de herramientas con marcado CE, conservarse en buen estado y no inutilizar las protecciones colectivas de las máquinas y herramientas. En cuanto a la protección personal será conveniente el uso de guantes y pantallas o gafas.
Ruido	– Se deberá utilizar protección auditiva cuando exista un alto nivel de ruido provocado por las tares desarrolladas, como puede ser el uso de herramientas eléctricas o maquinaria ruidosa o en situaciones de un nivel de ruido muy alto, aunque la exposición sea corta. – Realizar un correcto mantenimiento de las máquinas – Respetar los turnos de trabajo
Proyección de partículas y generación de polvo	– Hacer uso de las protecciones oculares y las mascarillas FFP – En caso de exceso de formación de polvo, se efectuará un regado de la zona demolida
Contactos con servicios urbanos	– Se solicitarán a las compañías propietarias de los servicios afectados planos de localización y descripción de los mismos. – En el caso en que la Dirección de Obra lo exija, en función del potencial peligro o las necesidades constructivas, se solicitara formalmente la anulación, desvío o desmontaje de los servicios a las compañías propietarias. – En caso de daño al servicio se dará cuenta a la compañía propietaria. – Se prohíbe terminantemente manipular o utilizar cualquier instrumento de la instalación en servicio. Estas operaciones solo podrán ser llevadas a cabo por el personal de la compañía propietaria del servicio.
Vibraciones	– Las máquinas o herramientas que originen vibraciones deberán estar provistas de dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo protección antivibratorio. – Cuando los equipos no cuenten con sistemas de amortiguación de fábrica contra vibración, se implementarán controles en caso de que los límites excedan los requisitos legales vigentes. – Se respetar los turnos de trabajo y descanso
Sobreesfuerzos	– Limitar el tiempo de exposición del trabajador. – Rotación en los puestos de trabajo ante las temperaturas excesivas, frío o calor.

Protecciones colectivas y señalización

- Valla de seguridad en la zona de afección
- Cinta de balizamiento (bicolor) o malla de señalización (tipo stopper).
- Dispositivo de seguridad en toma de corriente para herramientas de corte.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada
- Cascos o tapones antirruido.
- Guantes contra agresiones mecánicas
- Gafas de protección
- Mascarilla FFP3

8 Movimiento de tierras. Excavación en zanjas de pequeña profundidad

Descripción

Excavación de zanjas de poca profundidad, de 1 (uno) metro de profundidad máximo conforme las especificaciones indicadas den NTP 820 – Ergonomía y construcción: trabajo en zanjas; previamente replanteadas en terrenos, con la finalidad de albergar redes de saneamiento, electricidad, alumbrado público, etc. Incluye carga y transporte de los productos a vertedero. Se realizarán los trabajos propios de excavación de las zanjas mediante la maquinaria prevista, hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto a realizar. Está comprendida la manipulación de materiales de hasta 4 (cuatro) metros de longitud.

Proceso constructivo

Previo al comienzo de la excavación se replantea el trazado de la zanja y la profundidad de la misma en toda la longitud. Si en el terreno hay pavimento existente (acerado, firme de aglomerado, etc) se procede a la demolición del mismo (descrito en el procedimiento correspondiente de demoliciones). Si es terreno desnudo directamente se comienza la excavación con medios mecánicos, retroexcavadora o retroexcavadora mini, dependiendo de las dimensiones de la zanja (ancho y profundidad). Periódicamente, el operario encargado de guiar la máquina va midiendo la profundidad y homogeneidad del fondo de la excavación para llegar a la cota adecuada definida en el proyecto. Se seguirán las instrucciones indicadas en la NTP 278 – Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Retroexcavadora.
- Pala excavadora

- Herramientas manuales y eléctricas.
- Camión basculante.

Relación de riesgos existentes

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con servicios urbanos.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas enterradas y aéreas.
- Atropellamiento de personas.
- Otros: Inundaciones.
- Otro: Desprendimiento de tierras.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas al mismo nivel	– Los distintos tramos de excavación dispondrán de pasos seguros mediante tablones de madera y chapones de acero. – Se garantizará el acceso y el paso seguro de terceros a inmuebles, comercios, viales, etc. Para ello se colocarán chapones de acero, tablones de madera o elementos similares sobre las aberturas, o bien, se rellenará y vallará expresamente la zona de paso.
Caídas de personas a distinto nivel	– Los bordes de las zanjas con profundidad menor a 2 (dos) metros permanecerán al menos con señalización a base de cinta de balizamiento o malla plástica, debidamente sustentada y retranqueada del borde. – Se comprobará periódicamente la seguridad y la estabilidad de dichas pasarelas. Se prohíbe expresamente el paso de un borde a otro de la zanja que no sea empleando estas pasarelas. – Se recomienda instalar el vallado a una distancia del borde de excavación no menor de 1,50 (uno coma cinco) metros. – Por la noche deberá señalizarse la zona de peligro con balizas luminosas.
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	– Siempre que ello sea materialmente posible, no se acopiará material a una distancia del borde menor a la profundidad de la zanja. – Igualmente, siempre que ello sea posible, se prohibirá el acopio de tierras y materiales en un círculo mínimo de 2 (dos) metros en torno a los bordes de la excavación. – La parte más exterior de la pared de la zanja se biselará, para evitar la caída de material al interior. – Se revisará el estado de taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos transitados por vehículos, o en aquellos casos donde se establezcan tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibrador o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

	– No se permitirá que en la proximidad se establezcan tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria pesada para el movimiento de tierras.
Proyección de fragmentos o partículas	– En caso de que la maquinaria utilizada no contase con mampara o cristal protector, el uso de mascarilla antipolvo y gafas antiproyecciones será de uso obligatorio para el conductor.
Atrapamiento por vuelcos de máquinas	– Se contará, cuando sea necesario, con el trabajo de un señalista para realizar en condiciones de seguridad las maniobras de la maquinaria de obra. – Se colocarán topes de desplazamiento en la maquinaria
Sobreesfuerzos	– Con el fin de evitar sobreesfuerzos, se evitará realizar sobreesfuerzos inútiles, usando medios mecánicos y solicitar ayuda cuando en un momento concreto haya que mover un objeto pesado, se mantendrá la espalda recta, evitando posturas forzadas y giros del tronco. Se procederá a la sujeción de las cargas con firmeza con ambas manos, procurando mantenerlas lo más cerca posible del cuerpo, para levantar cargas se deben flexionar las rodillas, evitando doblar la espalda y elevarlas estirando las rodillas, es preferible empujar que tirar de esas cargas, aprovechando el peso del cuerpo y la inercia de los objetos. – Si los elementos a transportar pesan más de 15 Kg. se deberá hacer uso de un medio auxiliar mecánico para el transporte de cargas.
Contactos con servicios urbanos	– Antes de la apertura de una zanja se solicitarán a las empresas propietarias de los servicios los planos correspondientes a la zona afectada, se distribuirán entre los maquinistas, se replantearán las conducciones y un peón servirá de apoyo al maquinista. – Se deberá establecer la señalización oportuna durante la excavación de zanjas, así como los vallados y balizamientos necesarios. – En presencia de riesgo de deslizamiento de un talud, se dará orden de desalojo inmediato y se acordonará la zona en prevención de accidentes.
Contactos eléctricos	– Antes de comenzar los trabajos de movimiento de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a la presencia de posibles cables subterráneos y demás sistemas de distribución. – Cuando en las proximidades de las zonas de la excavación hubiese líneas eléctricas aéreas, y se emplee maquinaria móvil, se adoptarán algunas de las medidas que detallamos: – Desvío de la línea – Anulación de tensión. – Colocación de adecuadas pantallas y/o pórticos. – En los casos en que no resulte posible la adopción de alguna de las medidas anteriores, deberá guardarse en todo momento una distancia no superior a 5 (cinco) metros y siempre determinada en función de la tensión de la línea.
Atropellamiento de personas	– Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 (diez) metros. – Los operadores de la maquinaria empleada en las tareas de excavación de zanjas deberán estar habilitados por escrito para ello y conocer las reglas y recomendaciones que vienen especificadas en el manual de conducción y mantenimiento suministrado por el fabricante de la máquina. – Se verificará que la maquinaria haya recibido el mantenimiento exigido para trabajar en condiciones óptimas de seguridad. – La maquinaria constará de claxon de marcha atrás y luz rotativa.

Otro: Inundaciones	– En régimen de lluvias se realizará la revisión minuciosa y detallada de las zanjas antes de reanudar los trabajos. Con fuertes lluvias se prohíbe el trabajo en el interior de las zanjas.
Otro: Desprendimiento de tierras	– Antes del inicio de la jornada, al final y tras interrupciones prolongadas, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno. – Se sanearán todas aquellas zonas del frente de trabajo donde existan bloques sueltos que pudieran desprenderse.

Protecciones colectivas

- Vallas de delimitación a una distancia no menor de 1,5 (uno y medio) metros de la zanja.
- Topes de desplazamiento

Señalización y balizamiento

- Los bordes de las zanjas con profundidad menor a 2 (dos) metros permanecerán al menos con señalización a base de cinta de balizamiento o malla plástica, debidamente sustentada y retranqueada del borde.

Equipo de protección individual

- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico intercambiable.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

9 Movimiento de tierras. Relleno y compactado de zanjas

Descripción

Aportación de tierras para la restitución de nivel de la explanación inicial en la ejecución de zanjas empleando excavadoras y compactadoras manuales o autopropulsadas. Se trata de realizar el relleno de las excavaciones de las distintas instalaciones proyectadas con material granular o adecuado en los diversos viales de la obra.

Procedimiento constructivo

El relleno se realizará con medios mecánicos (retroexcavadoras) y el movimiento del material se hará con camiones basculantes o dumper. Se extenderán por tongadas del espesor indicado en proyecto y se irán compactando con el compactador de zanjas mecánico o manual (Pisón o rana), hasta la cota necesaria. Por

último, se realizará un repaso y compactación de suelo de zanja, con compactación del 95% PM con el rodillo vibratorio autopropulsado.

Maquinaria y medios auxiliares

- Retroexcavadora
- Pisón compactador
- Rodillo vibratorio autopropulsado
- Camión caja basculante

Relación de riesgos previsibles

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquinas.
- Atropellos
- Contactos con servicios urbanos
- Ruido.
- Vibraciones.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas a distinto nivel	– Los bordes de las zanjas con profundidad menor a 2 (dos) metros permanecerán al menos con señalización a base de cinta de balizamiento o malla plástica, debidamente sustentada y retranqueada del borde. – Se recomienda instalar el vallado a una distancia del borde de excavación no menor de 1,50 (uno coma cinco) metros. – Por la noche deberá señalizarse la zona de peligro con balizas luminosas.
Caída al mismo nivel	– Se mantendrá el orden y limpieza en la zona de actuación en todo momento.
Atrapamiento por o entre objetos	– Nunca se realizarán trabajos de compactación en una zanja al mismo tiempo en que se estén ejecutando otros trabajos en su interior debido a la vibración transmitida – Se vigilará desde el exterior, en todo momento, la estabilidad de la zanja, dando la voz de alarma al primer síntoma de desprendimiento
Atrapamientos por vuelco de máquinas	– Se contará, cuando sea necesario, con el trabajo de un señalista para realizar en condiciones de seguridad las maniobras de la maquinaria de obra. – Se colocarán topes de desplazamiento en la maquinaria
Contactos con servicios urbanos	– Tener los planos de servicios afectados, distribuirlos, replantearlos y en caso necesario localizarlos con aparatos especiales.

Atropellos	– Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 (diez) metros. – Los operadores de la maquinaria empleada en las tareas de relleno y compactación de zanjas deberán estar habilitados por escrito para ello y conocer las reglas y recomendaciones que vienen especificadas en el manual de conducción y mantenimiento suministrado por el fabricante de la máquina. – Se verificará que la maquinaria haya recibido el mantenimiento exigido para trabajar en condiciones óptimas de seguridad. – La maquinaria constará de claxon de marcha atrás y luz rotativa.
Ruido	– Hacer uso de protecciones auditivas.
Vibraciones	– Hacer uso de cinturón antivibraciones.

Protecciones colectivas

- Vallas de delimitación a una distancia no menor de 1,5 (uno y medio) metros de la zanja.
- Topes de desplazamiento

Señalización y balizamiento

- Los bordes de las zanjas con profundidad menor a 2 (dos) metros permanecerán al menos con señalización a base de cinta de balizamiento o malla plástica, debidamente sustentada y retranqueada del borde.

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Mascarillas FFP
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de protección contra las vibraciones
- Protecciones auditivas

10 Trabajos con ferralla y colocación de armaduras

Descripción y procedimiento de trabajo

La unidad comprende la puesta en obra de armaduras de acero pasivo en estructuras de hormigón armado.

Las diferentes fases que podemos reconocer en los trabajos de ferralla son las siguientes:

- Llegada a obra del material
- Manufactura del material

- Puesta en obra

Llegada a obra del material para trabajo de ferralla

La ferralla puede llegar a obra, elaborada desde taller en paquetes de barras de diferentes diámetros y longitudes sin trabajar.

E función de las dimensiones y pesos, se deberá prevé el lugar de descarga y de acopio en la obra, así como el medio de transporte a obra y los medios que se requieren para descargar el material.

Los paquetes de barras se acopian siempre horizontalmente y sobre durmientes de madera que faciliten el posterior «ahorcado» del material para su traslado en el interior de la obra.

También se debe tener prevista la ubicación del taller en obra, tratando de situarlo cerca de la zona de acopio por comodidad y para facilitar las tareas de traslado.

Manufactura del material en obra

Normalmente en obras de pequeño volumen, las armaduras de zapatas, pilares, zunchos y vigas, llegan obra elaboradas, armándose pie obra elementos imprevistos o dando retoques para su ajuste al material suministrado desde taller.

Es importante que el material se suministre desde taller con el etiquetado que permita ubicar con facilidad el material en su posición exacta.

Los equipos que habitualmente utilizan para estas tareas son los siguientes:

- Dobladora mecánica de ferralla
- Radial
- Cizalla

Puesta en obra de ferralla

La puesta en obra definitiva de las armaduras requiere intervención medios mecánicos de elevación de cargas.

En estos casos, es de especial importancia el proceder a un correcto eslingado del elemento a transportar, de tal forma que en ningún caso se descuelgue la carga total ni parcialmente.

El atado de las piezas se realizará ahorcando el elemento, en lugar de proceder a suspenderlo de latiguillos.

Del mismo modo en piezas de gran tamaño (parrillas de ferralla para muros), se procede al montaje de piezas que le den rigidez al entramado, así como que permitan su elevación de forma segura y sólida. Es importante recordar que en ocasiones la caída de la armadura se produce al suspender las mismas de piezas o elementos que están previstos para que trabajen de formas distintas las solicitaciones a las que se ven sometidas cuando están suspendidas.

Es obvio que durante estos trabajos de elevación de armaduras de ferralla, existe el riesgo de caída de la carga, por lo que ninguna persona permanecerá en las proximidades de las mismas, dirigiéndose la carga mediante cuerdas guías

Elementos en los que se puede montar ferralla

- Parrillas en zapatas

Parrillas en zapatas. Este trabajo no presenta especial dificultad a excepción de zapatas en las que por sus dimensiones sea necesario el montaje de una jaula de ferralla en cuyo caso se deberán prever los medios auxiliares oportunos para proceder a su montaje.

- Armado en muros perimetrales

Armado de muros perimetrales. El atado de los tramos de armadura en muros de contención, presenta dificultad al tratarse de una gran superficie de altura considerable.

Habitualmente la pieza permanece suspendida de la grúa hasta su atado definitivo, pero la ejecución de esta tarea supone que la ferralla se «encarame» a la parrilla de escasa estabilidad.

En estos casos se deberá procurar al trabajador un punto de anclaje que le proteja de un eventual desprendimiento de la parrilla en la que trabaja.

- Armado de pilares

Armado de pilares. Las dimensiones de los pilares entre plantas que habitualmente se ejecutan en la obra de edificación, permiten que estos trabajos se desarrollen desde el nivel del forjado en el que se trabaja, procediendo al atado a las esperas del pilar de la planta baja, y asegurando su verticalidad, bien apuntalando misma, bien pro cediendo al montaje de forma inmediata del encofrado de dicho pilar.

En el caso de pilares de grandes dimensiones se estudiará de forma específica la ejecución de las fases anteriores.

- Armado de vigas y zunchos

Armado de vigas y zunchos en forjado Colocación de negativos y mallazo de reparto.

Al trabajar sobre el entablado continuo del forjado estas operaciones no presentan especial riesgo, prestándose especial atención al tránsito sobre la ferralla, que puede provocar torceduras de tobillos y caídas.

Maquinaria y medios auxiliares.

- Camión de transporte.
- Maquinaria de elevación
- Dobladora mecánica de ferralla
- Radial
- Cizalla

Riesgos más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel
- Pisadas sobre objetos
- Desplome de cargas.
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Golpes con objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas.

Caída de personas al mismo nivel.	– Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos. – Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada. – La zona donde se ejecutará el ferrallado deberá ser despejada previamente.
Caída de personas a distinto nivel.	– Se prohíbe trepar por las armaduras – Sólo se usarán arneses únicamente como medida aislada y principal cuando sea imposible implantar protección colectiva. Se debe prever un área de montaje con accesos fáciles y plataforma de trabajo firme y horizontal. Se deberá tener en cuenta la importancia del orden y limpieza en el desarrollo de los trabajos.
Desplome de cargas.	– Para el desplazamiento de las armaduras se empleará una grúa. Un auxiliar avisará al operador de la grúa de la existencia de obstáculos y de la presencia de personas. – La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida mediante eslingas, sujetadas en dos puntos distantes. – Ningún trabajador estará en el radio de movimiento de las armaduras transportadas. – Los paquetes de redondos deben depositarse horizontalmente sobre durmientes de madera, evitando alturas excesivas.
Pisadas sobre objetos	– Los restos o recortes de hierros y acero se acopiarán en sitios estratégicos para su posterior evacuación. – Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla. – Se dispondrán pasillos o tablones de madera sobre la ferralla que permitan pisar, de manera estable, sobre ellos.
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.	– Se extremará la precaución cuando la grúa esté en movimiento y estará prohibido situarse en su radio de acción. – La maquinaria de elevación deberá mantener en todo momento activados sus elementos de señalización (rotativos luminosos, avisador acústico de marcha atrás, etc.) – Se utilizará ropa ceñida, evitando así la ropa demasiado suelta como bufandas u otros atuendos que impidan trabajar con seguridad.

Golpes con objetos inmóviles.	– La ferralla se situará alejada del entorno inmediato de la obra. – Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla. – Se mantendrá la zona de trabajo limpia y en orden.
Proyección de fragmentos o partículas.	– Mantener en buen estado de mantenimiento la maquinaria y herramientas. (Herramientas motorizadas de corte). Utilizar equipos de protección individual. – No manipular ni inutilizar los dispositivos de seguridad de los equipos de trabajo. Uso adecuado de los equipos de trabajo. – Las operaciones de mantenimiento, separación o cualquier modificación solo podrán ser realizadas por personal especializado. Sólo está permitido que los operadores y personal de mantenimiento cualificado trabaje con el equipo de trabajo.
Sobreesfuerzos.	– Si durante el transporte la armadura ha de ser dirigida, nunca se hará con la mano sino con cuerdas o ganchos. – No se emplearán máquinas dobladoras en obra; el acero se recibirá debidamente cortado y doblado. – Se adecuará el número de operarios a la carga que se deba trasladar, dependiendo de las dimensiones de la misma. – Se dispondrán pasillos o tablones de madera sobre la ferralla que permitan pisar, de manera estable, sobre ellos.

Equipos de protección colectiva.

- Resguardos de las máquinas.
- Seta de protección de armaduras.

Señalización y balizamiento:

- Señalización mediante cinta/malla/ vallado de balizamiento la zona de trabajo.
- Señalización de uso obligatorio de los equipos de protección individual listado.
- Señalización de los riesgos indicados.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad (en caso de trabajos en altura)

11 Trabajos de encofrado y desencofrado

Descripción

Comprende los trabajos de soporte para el hormigonado; el encofrado es un molde para contener el hormigón, generalmente armado, de una estructura ejecutada in situ. Debe ser:

- Resistente a las cargas.
- Indeformable a las presiones del hormigón.
- Estanco, evitando pérdidas apreciables de lechada o mortero.

Proceso constructivo

Los trabajos de montaje del encofrado comprenden la colocación de paneles colocados a modo de molde del muro de hormigón ejecutar. Estos paneles se unirán entre sí mediante puntas y clavos.

Los trabajos de encofrado, hormigonado y desencofrado son realizados simultáneamente y de forma continua.

Comprende la instalación de elementos de encofrado para la ejecución del muro de hormigón proyectado.

La actividad a realizar se corresponde con el encofrado y desencofrado mediante paneles de madera o paneles metálicos.

Para la ejecución de encofrado con paneles se procederá en primer lugar al montaje del panel de trasdós directamente desde camión o desde el acopio mediante camión pluma. Para ello se tendrán en cuenta los riesgos y las medidas preventivas del uso del camión pluma recogidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

Una vez levantado el panel de encofrado se procederá a su apuntalamiento, será entonces cuando se podrá soltar del camión pluma. El segundo panel se colocará a continuación del anterior en horizontal, se unirá al primero mediante grapas, se apuntalará y se soltará del camión pluma. Una vez montado el encofrado de trasdós y tras el ferrallado se procederá a colocar el encofrado de cierre.

Se montará el panel de encofrado de cierre a nivel del suelo con la ménsula de trabajo en su parte superior. Posteriormente se levantará el panel con camión pluma y se procederá a su apuntalamiento, será entonces cuando se podrá soltar del camión pluma.

El montaje de los sucesivos paneles de cierre se realizará igual que los paneles de trasdós.

A continuación, se colocarán los espadines que permiten la unión entre los paneles de encofrados de trasdós y de cierres.

Los trabajos de colocación de apuntalamientos, soportes para tirantes, amarres de distintos paneles entre sí, etc., se realizarán por orden de prioridad mediante plataformas telescópicas, andamios, o plataformas intermedias sobre el panel de encofrado. En su caso y siempre que no se pueda garantizar la seguridad del proceso mediante la utilización de los medios mencionados anteriormente, se usará arnés de seguridad, tipo arnés, asociado a dispositivo anticaída, tipo enrollador, que se deslizará sobre cables fiadores horizontalmente colocados previamente en la parte superior del panel de encofrado.

Una vez montado el encofrado, mediante plataformas elevadoras o escaleras se colocarán las barandillas los tablones de pisas para andar por la plataforma de trabajo. El uso de la escalera se limitará a alturas menores de 3 m desde el punto más alto del encofrado.

El encofrado con paneles de madera se utilizará para pequeñas cimentaciones y cunetas mediante la colocación manual de los tablones de madera desde el suelo. Una vez ubicado el panel se procederá a su apuntalamiento y fijación mediante clavos.

El desencofrado sólo se realizará según lo indicado en el correspondiente apartado de la Norma EHE.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.

Los recipientes para productos de desencofrado se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación. Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros la planta. Se acotarán las zonas en las que vayan a realizarse trabajos de desencofrado para el acceso solo de personal especializado.

La clavazón se retirará por medio de barras con los extremos preparados para ello (tipo "pata de cabra").

Se vigilará que en el momento de quitar el apuntalamiento nadie permanezca bajo la zona de caída del encofrado.

Finalizado el desencofrado se cortarán los latiguillos o separadores de encofrado a ras de cara de los elementos hormigonados.

Al finalizar las operaciones, tanto maderos como puntales se apilarán de modo que no puedan caer elementos sueltos a niveles inferiores. Además, los clavos se eliminarán o doblarán, dejando la zona limpia de ellos.

Es de aplicación, de manera complementaria a lo indicado en este apartado, el apartado “Vertido y vibrado de hormigón” y “trabajos en altura” contenido en este estudio.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Camión pluma
- camión de transporte
- Paneles de encofrado.
- Sierra circular.
- Herramientas manuales.
- Andamios en general
- Plataforma elevadora
- Plataforma de encofrado
- Puntales
- Tensores

Relación de riesgos existentes

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel
- Desplome de cargas.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Golpes o cortes por herramientas.
- Golpes con objetos inmóviles.
- Golpes por objetos móviles.
- Dermatitis por contacto con cemento o productos desencofrantes.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas al mismo nivel	– Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos. – Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará para su posterior retirada.
Caída de personas a distinto nivel	– Uso de escaleras homologadas que cumplan con las medidas de seguridad de las mismas. Deberán estar en estado óptimo de uso, usando aquellas de longitud afín al trabajo de altura a ejecutar. Deberán estar previstas de apoyos antideslizantes y mantener la relación de inclinación óptima. – En casos de escaleras de tijera deben poseer limitador de apertura. Deben cumplir el anexo I apartado A.9 del R.D. 486/1997. – Muros hasta 4 (cuatro) metros de altura, utilizaremos escaleras de mano correctamente instaladas (amarradas en su parte superior y dotadas de zapatas antideslizantes en su parte inferior), andamios tubulares o torres de acceso. Todo trabajo ejecutado durante un tiempo considerable o superando los 2 (dos) metros de altura, los operarios los realizaran amarrados mediante arnés de seguridad de doble mosquetón a un punto estable del encofrado o líneas fiadoras, para evitar la caída desde la escalera utilizada. – Muros con alturas superiores a los 4 (cuatro) metros, las uniones entre paños, retirada de eslingas, arriostramientos, etc., se realizarán con

	andamio tubular fijo o móvil (con todos los elementos de protección y accesos adecuados) y/o plataformas elevadoras para personas.
Caída de objetos por desplome, manipulación o desprendimiento	– Las cubetas deberán ser transportadas y suspendidas por medio de ganchos de seguridad con su correspondiente pestillo. – No se deberán descargar o amontonar materiales pesados encima de los encofrados – Se dispondrá, salvo para aquellos materiales que puedan ser transportados en recipientes cerrados, de una braga de dos brazos provista de una serie de grilletes con el objeto de que en su transporte los materiales adopten una posición horizontal. – Se deberán proteger las cabezas de los redondos expuestos de los pilares ejecutados y hormigonados. – En las labores de encofrado se mantendrá un orden durante su montaje, mientras en armaduras de gran tamaño se montará con ayuda de grúa y de cabos de gobierno. En cuanto al desencofrado, se tendrá cuidado en la retirada de elementos, eliminando puntas, filos y rebabas existentes. En los elementos hormigonados habrá que eliminar, filos cortantes y punzantes de las herramientas estructurales usadas para el montaje de los encofrados y armaduras. – Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopanda, puntales, ferralla, etc… – Para sustentar el tablero de encofrado se utilizarán puntales hasta una altura máxima de 3 (tres) metros, a partir de los 3 (tres) metros se utilizarán cimbras.
Pisadas sobre objetos	– Una vez desencofrado, los materiales se apilarán correctamente y en orden. – Respecto a la madera con puntas, debe ser desprovista de las mismas o en su defecto apilada en zonas que no sean de paso obligatorio del personal. – El movimiento de las cubetas de hormigón deberá dirigirse mediante señales y deberán ser guiadas hasta su punto de destino e igualmente con el uso de la trompa de camión bomba de hormigón.
Golpe contra objetos inmóviles	– Una vez desmontado el material de encofrados, deberá colocarse de manera que no obstruyan los lugares de trabajo o de paso, ni las vías de tráfico. – Se establecerán condiciones óptimas de iluminación, para proporcionar condiciones admisibles de visión. – Se deberán retirar cuanto antes a vertedero, o eliminar los elementos cortantes y punzantes. – Se permanecerá fuera del alcance o radio de giro de elementos mecánicos. Si se tratara de elementos mecánicos dirigidos por personal (gruista), se le hará constar de la presencia en la obra.

Golpe y contactos con elementos móviles de las máquinas	– Se mantendrá zonas de seguridad cuando se empleen ciertas herramientas en prevención del personal circundante. – En prevención del operario, seguir las normas de seguridad que establece el fabricante en el manejo de las máquinas. – En caso de máquina cortadora se verificará diariamente el disco, debiendo sustituirse inmediatamente en el caso de que se aprecien síntomas de deterioro en su resistencia como estructural, tales como fisuras, ausencia de dientes, los cuales pueden provocar proyecciones incontroladas e imprevisibles a gran velocidad. – En caso de radiales, se permanecerá fuera del alcance de los materiales proyectados por las mismas. Deberán estar provistas de los elementos de protección originales, tratándose de herramientas con marcado CE, conservarse en buen estado y no inutilizar las protecciones colectivas de las máquinas y herramientas. En cuanto a la protección personal será conveniente el uso de guantes y pantallas o gafas.
Atrapamientos por vuelco de máquina	– En casos de maquinaria móvil como hormigonera y otros, se situarán retirados de los bordes de excavación, así como también se buscará buen asiento a las patas estabilizadoras de grúas u otras máquinas que intervengan. En cuanto a maquinaria fija, ésta deberá estar firmemente sujeta al suelo garantizando un buen apoyo y estabilidad.
Atrapamientos por objetos	– Se prohíbe permanecer o pasar por zonas de cargas estáticas suspendidas, habiendo de revisar el estado del utensilio portante, en comprobación del buen estado de uso. Suspender cargas fuera de todo tajo o zona de tránsito. – No acercarse a los mecanismos de máquinas que se encuentran sin protección fija o móvil de los elementos en movimiento, las cuales han de ir provistas de tales medidas distanciadoras. – No se llevarán ropas holgadas, susceptibles a quedar enganchadas en alambres o hierros.
Contacto con sustancias tóxicas o corrosivas	– Todas las máquinas deben contar con los elementos de protección adecuados cumpliendo la normativa R.D. 1215 o 1435 disponiendo de marcado CE. – En casos de lluvia, mantenerse a resguardo, como la utilización de ropa impermeable. En casos de estancias prolongadas a la acción directa del sol, mantenerse en sombras, o llevar protección como gorras. – Se deberá usar guantes destinados a proteger frente a este riesgo. No se tocarán nunca las partes sometidas a corte debido a su local calentamiento. En caso necesario se deberá cerciorar que no se encuentra a temperaturas excesivas. – Respetar la limitación de acceso y de permanencia en determinadas zonas donde estén trabajando de forma contigua maquinarias. El uso de ropa reflectante será imprescindible cuando se prevé gran permanencia junto a maquinaria, con el efecto de ser fácilmente vistos.

	– Se hará siempre bajo protección facial y ocular, usando pantallas homologadas frente a radiaciones. – Se realizará en zonas bien ventiladas y como protección personal mascarilla protectora frente a los agentes a los que se está sometido.
Contactos térmicos	– Señalización adecuada de las zonas de la maquinaria con riesgo por contacto térmico. – Correcto aislamiento de las partes calientes de la maquinaria, o bien impedir el acceso a las mismas mediante resguardos u otros sistemas de protección.
Contactos eléctricos	– Las partes en tensión de la maquinaría deben estar convenientemente aisladas y señalizadas. – La manipulación de las partes activas eléctricamente solamente se llevará a cabo por personal especializado correctamente formado y autorizado para ello. – Las conexiones se efectuarán siempre por medio de clavijas normalizadas, evitando también que los cableados y las conexiones obstruyan zonas de paso de personas y/o maquinaria. – La instalación, maquinaria y aparatos eléctricos contaran con sistemas de aislamiento adecuados, así como mecanismos de protección para evitar que las partes no activas entren accidentalmente en tensión – Cuando se utilicen vibradores eléctricos habrá que tener en cuenta: conexión a tierra, cables conductores perfectamente aislados, desconectar la corriente cuando no se esté empleando. – Durante soldaduras, los elementos sometidos directamente llegan a adquirir temperaturas de fusión, por lo que no se deberá tocar directamente, siempre mediante medios o esperar a que la zona se enfríe. – Un buen mantenimiento de las herramientas, conservando en estado óptimo los elementos amortiguadores.
Exposición a agentes físicos	– Los vibradores sólo pueden ser manejados por trabajadores en buen estado físico y habrá que adoptarse las medidas posibles para reducir las vibraciones transmitidas al operario por el vibrador. – Reducir la exposición a vibraciones alternando tareas o haciendo pausas. – Usos de elementos de protección frente a vibraciones, como guantes, fajas, muñequeras, etc. – Frente a la exposición prolongada será necesario situarse en zonas donde el nivel sonoro del ruido no sea molesto, y en casos de permanencia obligada el uso de equipo de protección individual.

Otro: Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas	– Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. – Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. – No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.

Medidas preventivas generales

- Los trabajos de encofrado estarán dirigidos por personal competente.
- Todos los trabajos deberán realizarse desde plataformas de trabajo y cuando las condiciones de montaje no permitan trabajar desde los elementos indicados, se hará uso del arnés de seguridad para lo que será necesario prever puntos de anclaje o líneas fijadoras (líneas de vida).
- El desprendimiento de tableros se ejecutará mediante uña metálica.
- Terminado el desencofrado se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su evacuación.
- Todas las maderas y elementos del encofrado serán retirados de la obra y almacenados cuidadosamente. Previamente las maderas serán desprovistas de clavos y puntas.
- La sierra de disco dispondrá de las medidas de protección reglamentarias.
- El personal que emplee máquinas herramienta contará con la autorización por escrito de la Jefatura de Obra.
- Las herramientas manuales se transportarán en cajas o en bolsas portaherramientas.
- Los mangos y empuñaduras de las herramientas manuales deberán ser de dimensiones apropiadas, no tendrán bordes agudos, cortantes o punzantes y las superficies no serán resbaladizas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- No se podrá trepar por los encofrados o permanecer en equilibrio sobre los mismo.
- La escalera de acceso vinculada al encofrado contará con las correspondientes medidas de seguridad y estará firmemente estabilizada
- Los encofrados horizontales deben arriostrarse, tanto en fase de montaje como en la situación final de servicio, para evitar desplazamientos horizontales. Dicho arriostramiento proporcionará estabilidad lateral frente a acciones con componente horizontal, mediante su unión a puntos de la estructura que pueden actuar como apoyos a tal efecto.
- Se utilizarán ganchos de izado acordes con el encofrado a izar, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Tanto las plataformas de trabajo, como las barandillas y rodapié estarán correctamente sujetas a las ménsulas.
- Las eslingas y útiles de elevación se revisarán antes del inicio de los trabajos.

- Los paneles de encofrado serán guiados por cabos.
- El vehículo o máquina que maneje los encofrados se ubicará en zona estable, uniforme y nivelada y , en su caso, utilizará los elementos de estabilización de que disponga.
- La grúa automóvil no se trasladará con cargas suspendidas.
- Durante las operaciones de desmoldaje, solamente permanecerán en la zona de trabajo la persona o personas encargadas del mismo, acotándose esta zona en la medida de lo posible.
- Se procurará desencofrar los elementos verticales desde arriba hacia abajo.
- Antes de comenzar la operación de desencofrado se debe garantizar que el encofrado esté enganchado por la grúa y/o estabilizado.

Equipo de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de protección contra agresiones químicas
- Ropa o chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Calzado de seguridad
- Arnés de seguridad

Protecciones colectivas

- Vallado perimetral de la zona de actuación
- Barandilla con listón intermedio y rodapié en huecos.

Señalización y balizamiento

- Señalización y balizamiento de la zona de trabajo mediante cintas/malla/cono de señalización.

12 Vertido y vibrado de hormigón.

Descripción

Se incluyen los trabajos de hormigonado que están proyectados para esta obra: cimentaciones (de los cerramientos a ejecutar, zapatas, muro de contención) y soleras de hormigón.

Proceso constructivo

Vertido por bombeo

En este caso el hormigón es transportado a través de una tubería desde el camión que lo transporta a la obra hasta su lugar de puesta en obra, impulsado por una bomba rotativa o de pistones. Para que un hormigón pueda ser bombeado debe de tener una serie de características concretas que permitan el éxito de la operación. Así, el asiento del cono de Abrams (ensayo de consistencia) debe estar comprendido entre 8 (ocho) y 20 (veinte) centímetros para evitar problemas de segregación del árido grueso y el bloqueo del hormigón dentro de la tubería. En cuanto a los áridos, la arena debe de corresponder al 40-45% (cuarenta a cuarenta y cinco) del total de áridos, mientras que la proporción de finos debe de situarse entre 350 (trescientos cincuenta) y 400

(cuatrocientos) kg/m^3, además, la relación agua-cemento debe estar entre 0,5 (cero coma cinco) y 0,6 (cero coma seis).

Cabe destacar que las bombas permiten un hormigonado continuo, obteniendo buenos rendimientos y llegando a puntos de difícil acceso, además es una tecnología que está en continuo avance y permite la elección del tipo de bomba entre una gran variedad de ellas. Sin embargo, también existen una serie de inconvenientes que debemos tener en cuenta a la hora de seleccionar este método, como es que para rentabilizarlo económicamente deberemos hormigonar alrededor de 30-150 (treinta a ciento cincuenta) m^3/h, ya que conlleva un proceso de instalación complejo, que necesita de un personal especializado y de una detallada planificación que terminan por incrementar su coste.

- El equipo encargado del manejo de la bomba estará formado por personal cualificado.
- La tubería de la bomba se apoyará arriostrando las partes susceptibles de movimiento.
- El extremo de la manguera será gobernado por al menos dos operarios para evitar caídas por el movimiento
- incontrolado.
- Antes de iniciar el bombeo se deberá preparar el conducto para evitar taponamientos.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará la tubería.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie se establecerá un camino de tablones seguro para que los operarios que manejen la manguera se apoyen.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por “tapones” y “sobrepresiones” internas.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento.

<u>Vertido mediante cubo/cubilote</u>

Este sistema consiste en cargar un cubo o cubilote y, con la ayuda de una grúa, trasladarlo hasta el lugar exacto de la obra en el que se desee a verter. En ese lugar se encontrará un operario que recibirá el cubilote y lo colocará de la forma adecuada para que el vertido, que puede realizarse por la parte inferior del cubo o por un lateral del mismo, se desarrolle de forma correcta.

Este sistema de hormigonado es muy común en obras de edificación, ya que puede llevarse a cabo con cualquier tipo de camión grúa, o incluso, grúas torre que, frecuentemente, podemos encontrar en una obra. La capacidad de los cubos puede variar de 0,5 (cero coma cinco) a 8 (ocho) m3, siendo los más utilizados de 1 (un) m3. En cualquier caso, debe considerarse un vertido desde una altura prudente con el fin de no segregar el material al ser precipitado.

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se recomienda señalizar mediante una traza horizontal, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas y golpes por movimientos pendulares del cubo.
- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- La maniobra de aproximación se dirigirá mediante señales preestablecidas, fácilmente inteligibles por el gruista o mediante teléfono autónomo.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Camión hormigonera.
- Camión bomba de hormigón
- Vibrador de hormigón.
- Elementos auxiliares de hormigonado (bateas, cubiletes, cubos, canaletas, etc.).
- Camión cuba de agua.

Relación de riesgos existentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquina.
- Contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a agentes físicos (ruido y vibraciones).
- Otro: trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Otro: sobreesfuerzo por posturas inadecuadas.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas al mismo nivel	– Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos. – Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada. – La zona donde se va a verter el hormigón se habrá despejado previamente de personas y cosas.
Caída de personas a distinto nivel	– El vertido del hormigón no se realizará desde alturas superiores a 1 (un) metro. – El vertido del hormigón se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias – Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones de 0,60 (cero coma sesenta) metros sobre las zanjas a hormigonar para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido. Cumpliendo con lo dictado en el anexo I del R.D. 486/1997.

	– Las ménsulas deben estar completas, sin desniveles ni huecos y el acceso a las mismas será mediante escaleras metálicas correctamente instaladas, torres de acceso o andamio con escalera incorporada. – Para muros de altura menor o igual a los 4 (cuatro) metros el hormigonado y vibrado se realizará desde las plataformas colocadas a tal efecto. Dichas plataformas estarán protegidas en todo su perímetro. – En el caso de muros superiores a los 4 (cuatro) metros estas actividades se realizarán desde un cuerpo de andamio modular dotado con todos los elementos de protección y accesos adecuados o desde las plataformas de trabajo a las que se accederá por un andamio. – Está totalmente prohibido, en caso de grandes alturas, que el personal se introduzca entre los paneles para el hormigonado de la estructura, para ello se realizaran ventanas o usaran vibradores lapa o neumáticos. – En el supuesto caso que sea necesario que personal de obra deba introducirse entre los paneles, se dispondrá de superficies de apoyo siempre por encima del nivel de hormigonado y permanecerá amarrado a un punto fijo.
Pisadas de objetos	– En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de trabajo.
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas	– Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización. – Se utilizará ropa ceñida, evitando así la ropa demasiado suelta como bufandas u otros atuendos que impidan trabajar con seguridad. – Se mantendrá una limpieza esmerada. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos, maderas sin apilar y alambres.
Proyección de partículas	– Las cargas de los camiones no sobrepasarán los límites establecidos y reglamentarios. – Se prohibirá la presencia de operarios sobre el material cargado (especialmente si los equipos de transporte se encuentran en movimiento) y se adoptarán las medidas precisas para garantizar su seguridad – Los operarios que manejen el hormigón, además de la ropa normal de trabajo usarán obligatoriamente botas de goma, guantes y gafas antipartículas.
Atrapamiento por o entre objetos	– Se prohíbe permanecer o pasar por zonas de cargas estáticas suspendidas, haciendo revisar el estado del utensilio portante, en comprobación del buen estado de uso. Suspender cargas fuera de todo tajo o zona de tránsito.
Atrapamiento por vuelco de máquinas	– Respetar la velocidad de circulación en el interior de obras. – Los conductores de los camiones respetarán las normas del tajo, así como la señalización y normas para conductores de vehículos y las normas de seguridad para conductores de hormigonera. – Comprobar que la maquinaria a utilizar cumple con las normas de seguridad prescritas. Concretamente, la maquinaria eléctrica debe tener un conductor de puesta a tierra, si no lo tiene individualmente y estar protegida por disyuntor diferencial. – Se señalizarán las zonas de cruce de las vías por donde circule la maquinaria. – Prohibir el paso a toda persona ajena a la obra. – Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como los puntos singulares en el interior de la misma. – Establecer zonas de paso y acceso a la obra.

	– Se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria durante los trabajos, la cual obligatoriamente deberá mantener en todo momento activados sus elementos de señalización (rotativos luminosos, avisador acústico de marcha atrás, etc.).
Caída de objetos por desplome, manipulación o desprendimiento	– Comprobación previa al trabajo de la firmeza y seguridad del terreno. – Comprobación que el encofrado está bien colocado y acoplado. – Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura. – Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas y en superficies amplias.
Contactos eléctricos	– Las partes en tensión de la maquinaría deben estar convenientemente aisladas y señalizadas. – La manipulación de las partes activas eléctricamente solamente se llevará a cabo por personal especializado correctamente formado y autorizado para ello. – Las conexiones se efectuarán siempre por medio de clavijas normalizadas, evitando también que los cableados y las conexiones obstruyan zonas de paso de personas y/o maquinaria. – La instalación, maquinaria y aparatos eléctricos contaran con sistemas de aislamiento adecuados, así como mecanismos de protección para evitar que las partes no activas entren accidentalmente en tensión. – Cuando se utilicen vibradores eléctricos habrá que tener en cuenta: conexión a tierra, cables conductores perfectamente aislados, desconectar la corriente cuando no se esté empleando. – Durante soldaduras, los elementos sometidos directamente llegan a adquirir temperaturas de fusión, por lo que no se deberá tocar directamente, siempre mediante medios o esperar a que la zona se enfríe. – Un buen mantenimiento de las herramientas, conservando en estado óptimo los elementos amortiguadores.
Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	– Se dispondrá de las fichas de los productos contaminantes y protocolo de actuación para cada caso. – Se evitará el contacto de las manos con la lechada. – Todo el personal que trabaje en posible contacto con las mezclas bituminosas debe hacer uso de guantes y ropa adecuada para evitar el daño a la piel producido por este material.
Exposición a agentes físicos	– Realizar un correcto mantenimiento de las máquinas. – Los vibradores estarán provistos de toma de tierra. – Los vibradores sólo pueden ser manejados por trabajadores en buen estado físico y habrá que adoptarse las medidas posibles para reducir las vibraciones transmitidas al operario por el vibrador. – Reducir la exposición a vibraciones alternando tareas o haciendo pausas. – Usos de elementos de protección frente a vibraciones, como guantes, fajas, muñequeras, etc. – Frente a la exposición prolongada será necesario situarse en zonas donde el nivel sonoro del ruido no sea molesto, y en casos de permanencia obligada el uso de equipo de protección individual.

Otro: Trabajos sobre suelos húmedos o mojados	– Uso de calzado aislante por parte de los trabajadores, tal y como indica la norma UNE-EN 50321:2000.
Otro: Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas	– Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. – Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. – No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.

Equipo de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa o chaleco reflectante de alta visibilidad.

Protecciones colectivas

- Protección de huecos, según proceda.
- Barandillas de seguridad.
- Pasarelas metálicas de seguridad para pasos sobre zanjas
- Las plataformas de trabajo (coronación de encofrado y del andamio) tendrán las siguientes dimensiones y características:
  - Longitud: la del encofrado
  - Anchura: Mínimo 60cms
  - Protección: Barandilla rígida en todo su contorno de al menos 90 (noventa) centímetros de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Señalización y balizamiento

- Se colocarán señales de uso obligatorio de los equipos de protección individual listados.
- Se colocarán señales de advertencia de los riesgos indicados
- Señalización y balizamiento de la zona de actuación mediante malla tipo stopper o cinta de balizamiento.

13 Colocación de pavimento exterior

Descripción

Se incluyen en estas actividades la colocación de bordillos y ejecución de pavimentaciones exteriores (pavimentos de loseta, soleras de hormigón) y trabajos de albañilería asociados a estas actividades como vertido de lechada, cemento, hormigón ,ejecución/colocación de bordillos, etc.

Procedimiento de ejecución

Colocación de bordillo

- Verter el hormigón formando un cordón longitudinal para colocar los bordillos sobre él.
- Depositar y colocar correctamente en alineaciones rectas, curvas o mixtas los bordillos. En esta fase puede resultar necesario el corte de bordillos para un adecuado ajuste.
- Rejuntar los bordillos y posteriormente repasar con la esponja.

Acopio de materiales y herramientas

- Provisión de materiales y herramientas necesarias en la zona de trabajo.

Extendido del material de base (hormigón, grava, etc.)

- Verter el material de relleno.
- Nivelar el material, manualmente mediante regletas o con la ayuda de vibradoras autonivelantes.

Colocación de baldosas o adoquines

- Proveerse de un grupo considerable de adoquines o baldosas desde el palet hasta el tajo.
- Colocar los elementos alineados y nivelarlos a la línea colocada anteriormente y que marca el nivel a seguir.
- Rejuntar con el extendido de arena seca mediante pala y posterior cepillado o con mortero mediante una rasqueta de goma.
- Nivelar las baldosas mediante un pisón manual y a la vez facilitar que la arena rellene adecuadamente las juntas.

Maquinaria empleada

- Herramientas manuales y eléctricas (llana, paleta, fratás, reglas, talocha, paletín, rozadora radial, útiles de nivelación, etc.)
- Carretilla manual
- Hormigonera
- Bomba de hormigón sobre camión

Relación de riesgos previsibles

- Caídas al mismo nivel
- Golpes /cortes con objetos y herramientas
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas
- Sobreesfuerzos
- Polvo
- Ruido

Riesgos y medidas preventivas

Caídas al mismo nivel	– Se mantendrá la zona de trabajo y transito ordenada y limpia. – Se mantendrán buenas condiciones de iluminación y señalización. – Las zonas soladas resbaladizas se acotarán.
Golpes/cortes con objetos y herramientas	– Se mantendrán el orden y la limpieza en los lugares de trabajo. – Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes. – Todas las herramientas de corte, una vez finalizados los trabajos se guardarán en lugar habilitado para las mismas y cubiertos los elementos de corte con la correspondiente tapa de seguridad.
Atrapamiento por vuelco de máquinas	– Verificar la zona de ubicación de la maquinaria para evitar la pérdida de estabilidad. – Los vehículos se cargarán adecuadamente tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose el control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de estos con sobrecarga
Contacto con sustancias nocivas o tóxicas	– Se recomienda el uso de guantes y gafas de protección para evitar alergias o abrasiones por contacto o salpicaduras de sustancias propias del mortero y hormigón, entre otros. – Se dispondrá de las fichas de los productos contaminantes y protocolo de actuación para cada caso.
Polvo	– En caso de ambiente pulverulento, hacer uso de mascarillas FFP
Ruido	– Siempre que se vayan a realizar tareas con ruidos por encima del permitido o con picos de niveles muy altos será obligatorio el uso de los cascos de protección auditiva para todo el personal que se encuentre en la zona de actuación
Sobreesfuerzos	– Atender a las medidas preventivas expuestas en la ficha: “General-Manejo manual de cargas”. – De manera general, se atenderán las siguientes consideraciones : – Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. – Como norma para levantar cargas se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible.

- No se manipularán nunca pesos superiores a 25 Kg, si es de forma continuada, y nunca más de 40 Kg.
- Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable, se harán descansos.

Protecciones colectivas

- Vallado de protección delimitando la zona de actuación.

Señalización y balizamiento

- Balizamiento (cinta de balizamiento, conos) y señalización (señales de peligro por obra, cartel de normas de seguridad, carteles de indicación de riesgos) en la zona de actuación.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad
- Guantes de protección
- Protecciones auditivas
- Gafas de seguridad
- Chaleco reflectante.
- Mascarillas FFP

14 Red de tierras

Descripción

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo. Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La toma de tierra está constituida por electrodos. Éstos pueden estar formados por:

- Barras, tubos.
- Pletinas, conductores desnudos.
- Placas.
- Anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones.
- Armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas.
- Otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

En los edificios de nueva construcción, antes de hormigonar, en el fondo de las zanjas de cimentación se instalará un cable de cobre desnudo formando un anillo cerrado que cubra todo el perímetro del edificio. A este anillo se conectará la estructura metálica del edificio. Las uniones se harán mediante soldadura aluminotérmica o autógena de forma que se asegure su fiabilidad. Las tomas de tierra estarán enterradas como mínimo 0,5 m aunque se recomienda que el conductor esté enterrado al menos 0,8 m. El anillo será de cobre desnudo y de sección mínima de 25 mm2 , aunque lo más habitual es que sea de 35 mm2 . Al anillo se conectarán electrodos formados por picas o placas verticalmente hincados en el terreno. El electrodo más habitual son las picas de 2 m. de longitud.

Relación de riesgos previsibles

Los principales riesgos y factores de riesgo asociados a la realización de este tipo de trabajos de soldadura se relacionan a continuación:

- Quemaduras por contacto debidas a la existencia de materiales calientes como el molde y los conductores, ya que tras una soldadura y hasta que se realiza la siguiente, el molde y los conductores ya soldados se encuentran a temperaturas alrededor de los 400°C.
- Quemaduras debidas a proyecciones de material desde el molde durante la reacción debidas a:
    - La intensidad de la reacción que posibilita el aumento de proyecciones conforme se incrementa la cantidad de soldadura utilizada.
    - Presencia de cantidades elevadas de agua o disolventes orgánicos en el molde o en los conductores.
- Quemaduras por reacciones incontroladas o inesperadas debidas a la utilización de métodos de ignición no descritos en esta NTP tales como sopletes, pólvora, cerillas, etc., que no son los indicados para esta técnica de soldadura.
- Riesgo de incendio o explosión debido a:
    - Proyecciones de material inflamado derivadas de la existencia de cualquier contaminante en el molde.
    - Conductores que pueden provocar el incendio del área circundante.
    - Existencia de materiales inflamables o explosivos al alcance de las proyecciones durante la reacción.
- Caídas de personas a distinto nivel debidos a la existencia de zanjas necesarias para la instalación de tomas de tierra.
- Caídas de personas al mismo nivel debidas a la existencia de herramientas y material diverso en la zona de trabajo.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas (cepillos y pinceles de limpieza, rascador de escoria, pistola de ignición y martillo, moldes, conductores, etc.), utilizados durante el trabajo.

Medidas de prevención y protección

Las medidas de prevención y protección relativas a los riesgos descritos se desarrollan describiendo los procedimientos de trabajo para la realización de la soldadura de forma segura, incluyendo las recomendaciones de seguridad en la preparación y colocación de los materiales y para los distintos tipos de ignición.

Inicio del proceso: Preparación y colocación de los materiales

- Limpieza y eliminación de cualquier impureza de los conductores y del molde: es muy importante que los conductores estén limpios y secos, de lo contrario, pueden producirse soldaduras inaceptables y reacciones violentas (con fugas de material) al entrar en contacto el fundido de soldadura con el material sucio o húmedo.

  Con carácter general, se deben limpiar los conductores a soldar con un cepillo de carda. Para uniones más específicas a superficies metálicas de acero, hierro, galvanizado o no, pueden ser necesarios tratamientos consistentes en la eliminación del recubrimiento del metal (óxido, galvanizado, etc.), realizados normalmente con un cepillo de carda o con una radial dependiendo del tipo de recubrimiento. En cualquier caso, no afectan a la seguridad del trabajador puesto que lo único que puede suceder es que los materiales no se suelden correctamente, pero nunca que haya mayor riesgo de quemaduras o de cualquier otro de los riesgos citados.

- Calentamiento del molde: Antes de realizar la primera de una serie de soldaduras, se debe calentar el molde de grafito con un soplete hasta alcanzar los 120°C. El grafito absorbe humedad a temperatura ambiente, por lo que es necesario calentarlo por encima del punto de ebullición del agua para eliminarla por completo.

  Este paso resulta además muy importante para conseguir una primera soldadura aceptable y para la seguridad del usuario. La principal causa de salpicaduras de material y de soldaduras porosas es la humedad en el molde.
  Estos dos primeros pasos, e inspeccionar que la zona de trabajo esté libre agua, disolventes orgánicos, combustibles, explosivos, etc., evitan los riesgos más importantes de la soldadura: "Quemaduras debidas a proyecciones de material durante la reacción" e "Incendio y explosión"

- Colocación de los conductores en el molde y cierre de pinzas: asegurar que las pinzas cierran el molde correctamente de manera que no puedan producirse fugas de material fundido, y que los conductores quedan bien sujetos al mismo.

- Colocación del número de tabletas o la carga en polvo indicada en la tolva del molde: el número de tabletas o la carga en polvo necesarias para el tipo de soldadura a realizar debe ir indicado tanto en la etiqueta exterior del embalaje como en el propio molde.

- Cierre de la tapa del molde.

Tipos de ignición y fi nal de proceso

Distinguiremos entre la ignición electrónica y la ignición con chisquero y reactivo iniciador:

- Ignición electrónica: El método de ignición electrónica, descrito a continuación es el más recomendable en la realización de soldaduras exotérmicas, pues incorpora importantes mejoras de seguridad respecto a cualquier otro.

  Los consumibles (cargas y reactivos de ignición) no son inflamables según la clasificación 4.1 del Acuerdo Europeo sobre el Transporte de Mercancías Peligrosas por carretera (ADR). El encendido del proceso se lleva a cabo a distancia alejando al usuario de chispas y ocasionales proyecciones de material que produce la reacción. Además, elimina los riesgos ante cualquier error operacional por parte del usuario. El encendido del proceso consiste en los siguientes pasos:
  1. Una vez cerrada la tapa, se debe colocar el iniciador electrónico e inmovilizar su posición con la palanca de seguridad.
  2. Conectar los dos pares de bananas en el equipo de encendido. Es indiferente cómo se conecten éstas al dispositivo, puesto que el casquillo detonador no tiene polaridad. Introducir la banana del otro extremo del cable en el conector lateral del molde. Conectar la pinza al contacto superior del iniciador electrónico.
  3.Alejarse del molde a la distancia máxima que ofrezca el cable de conexión (1-2 m). Encender el equipo y presionar simultáneamente los dos botones de ignición, hasta que comience la reacción.
  4. Esperar 15 segundos tras la reacción y abrir el molde.
  5.Al abrir el molde, extraer los conductores siempre utilizando las pinzas adecuadas y con guantes de seguridad, extremando la precaución, pues todo el sistema estará muy caliente.

6. Limpiar el molde con las herramientas adecuadas para la eliminar la escoria y limpiar la tolva. Un pincel es el adecuado para limpiar la cámara de soldadura.
7. Una vez el molde esté limpio, ya se puede realizar una nueva soldadura sin necesidad de calentarlo de nuevo, siempre y cuando la nueva conexión se realice en los siguientes 10-15 minutos.

Los puntos 1-4 pueden variar ligeramente dependiendo de las particularidades de los modelos existentes en el mercado. Lo más importante en estos pasos es la utilización de materiales no inflamables y la ignición a distancia.

- Ignición con chisquero y reactivo iniciador: este segundo método de ignición puede también validarse, ya que siguiendo todos los pasos correctamente se reduce cualquier riesgo para el usuario, si bien, se recomienda el método de ignición electrónico por los motivos expuestos en el punto anterior.

  Las distintas fases de este tipo de ignición son:
  a) Colocar el 60% del contenido del sobre con el polvo iniciador a modo de mecha sobre el borde del molde hasta la tolva.
  b) Cubrir la superficie de la tableta o carga en polvo con el resto del iniciador en polvo.
  c) Cerrar la tapa del molde.
  d) Accionar el chisquero sobre el polvo iniciador extendido como una mecha desde el borde del molde hasta la tolva. Colocarse a un lado o detrás del molde para evitar ser alcanzado por una esporádica proyección de material fundido. IMPORTANTE: No usar en ningún caso soplete u otro elemento de ignición puesto que el proceso, para mayor seguridad se debe iniciar con chispa, nunca con llama.
  e) Alejarse del molde una vez se inicie la reacción y mantenerse a un lado mientras tiene lugar el proceso.
  f) Esperar 15 segundos tras la reacción y abrir el molde.
  g) Al abrir el molde, extraer los conductores siempre utilizando las pinzas adecuadas y con guantes de seguridad, extremando la precaución, pues todo el sistema estará muy caliente.
  h) Limpiar el molde con las herramientas adecuadas para la eliminar la escoria y limpiar la tolva. Un pincel es el adecuado para limpiar la cámara de soldadura.
  i) Una vez el molde esté limpio, ya se puede realizar una nueva soldadura sin necesidad de calentarlo de nuevo, siempre y cuando la nueva conexión se realice en los siguientes 10-15 minutos.

Normas de seguridad frente a otros riesgos descritos

Caídas de personas al mismo nivel	– *En todo momento la zona de trabajo estará limpia y ordenada en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos. Se usará calzado de seguridad con suela antideslizante que satisfaga las exigencias de la norma UNE-EN ISO 20345.*
Caídas de personas a distinto nivel	– *En todo momento la zona de trabajo debe mantenerse limpia y ordenada en prevención de tropiezos en la zanja. Las zanjas deben estar delimitadas y acceder a las mismas mediante escaleras adecuadas a la profundidad de las mismas. En cuanto se acaben los trabajos, se deben cubrir lo más pronto posible. Se usará calzado de seguridad con suela antideslizante que satisfaga las exigencias de la norma UNE-EN ISO 20345.*
Golpes o cortes por objetos o herramientas	– *Es necesaria la utilización de guantes de protección frente a los riesgos mecánicos en aquellas tareas que evidencien posibles riesgos para las manos (manejo de moldes, uso de herramientas manuales, etc.). Los guantes satisfarán las exigencias de las normas UNE-EN 388 y UNE-EN 420. Cada herramienta será utilizada para el fin que ha sido diseñada. Una vez finalizada su utilización se guardarán en el lugar habilitado para tal fin y no en el suelo.*

	Utilizar el cinturón porta-herramientas para el transporte de herramientas cuando sea necesaria la utilización de las manos para otros fines.
Contactos térmicos y proyecciones de material	– *Se deben usar los guantes de protección térmica adecuados que satisfagan las exigencias de las normas UNE-EN 420, UNE-EN 388 y UNE-EN 407. Utilizar protección ocular mediante gafas de seguridad. La protección satisfará las exigencias de la norma UNE-EN 166. Se deberá seguir los procedimientos establecidos para la realización de trabajos de soldadura aluminotérmica. Siembre se deberá manipular el molde caliente con las pinzas y no situarse frente al molde durante la reacción.* – *Se deberá asegurar además un cierre correcto del molde con la pinza adecuada.* – *Si la soldadura se realiza mediante ignición electrónica, basta colocarse a la distancia que ofrece el conector y en el lado opuesto a la cara del molde que no cubre la tapa.*

Equipos de protección individual

- Guantes de protección contra riesgos térmicos: Evitan las quemaduras más leves por contacto y son necesarios para cualquier trabajo en obra.
- Gafas de protección: Obligatorias durante la reacción para evitar que cualquier proyección de material alcance los ojos.
- Calzado de seguridad: Obligatorio en cualquier trabajo en obra.
- Ropa de trabajo (manga larga y pantalón largo). Evita el riego de quemaduras leves por contacto con el molde o conductores calientes.

15 Instalaciones eléctricas

Descripción

Una instalación eléctrica es el conjunto de los materiales y equipos de un lugar de trabajo mediante los que se genera, convierte, transforma, transporta, distribuye o utiliza la energía eléctrica; se incluyen las baterías, los condensadores y cualquier otro equipo que almacene energía eléctrica.

El tipo de instalación eléctrica de un lugar de trabajo y sus componentes deberán adaptarse a las condiciones del lugar, de la actividad y de los equipos eléctricos (receptores) a utilizar. Deberán tenerse en cuenta las características conductoras del lugar del trabajo (presencia de superficies muy conductoras, agua o humedad), la presencia de atmósferas explosivas, materiales inflamables o ambientes corrosivos y cualquier otro factor que pueda incrementar el riesgo eléctrico.

Sólo podrán utilizarse equipos eléctricos compatibles con el tipo de instalación eléctrica existente y los factores antes mencionados.

Las instalaciones eléctricas se utilizarán y mantendrán en la forma adecuada y el funcionamiento de los sistemas de protección se controlará periódicamente.

En cualquier caso, las instalaciones eléctricas y su uso y mantenimiento deberán cumplir lo establecido en la reglamentación electrotécnica y en la normativa general de seguridad y salud sobre lugares de trabajo, equipos de trabajo y señalización.

Elemento que intervienen

- Elementos de conducción: alambres o cables de instalación.
- Elementos de consumo: Cualquier equipo, aparato o dispositivo que consuma electricidad. Lámparas, motobombas, ventiladores, etc.
- Elementos de control: Apagadores sencillos, cualquier aparato que permita “prender” o “apagar” cualquier aparato.
- Elementos de protección: Interruptor de seguridad, fusibles, centro de carga.
- Elementos complementarios: cajas de conexión, “chalupas”, tornillos.
- Elementos mixtos varios o mixtos: Contactos (se consideran como cargas fijas independientes de que tengan o no conectado a ellos un aparato), barra de contactos con supresor de picos, interruptores termomagnéticos.
- Elementos externos: acometida, medidor.

Factores que influyen en los efectos de la corriente eléctrica

Las dos condiciones necesarias para que se pueda producir circulación de la corriente eléctrica son:

- La existencia de un CIRCUITO CONDUCTOR CERRADO.
- Que en ese circuito exista una DIFERENCIA DE POTENCIAL (tensión o voltaje).
- Por tanto, para que exista circulación de la corriente eléctrica por el cuerpo humano es necesario:
- Que el cuerpo humano sea conductor.
- Que el cuerpo humano forme parte del circuito.
- Que entre los puntos de entrada y salida de la corriente eléctrica exista una
- diferencia de potencial.

Al entrar en contacto con la electricidad se establece una diferencia de potencial entre la parte del cuerpo en contacto y la parte del cuerpo puesta en tierra (normalmente mano-pie). Es lo que llamamos tensión de contacto (U). Esta diferencia de potencial hace que circule una corriente por el cuerpo (I), que se comportará como una resistencia (R). De acuerdo con la Ley de Ohm la intensidad de corriente de paso vendrá dada por la fórmula:

I=V/R

La intensidad de la corriente que circula por el cuerpo será mayor cuando aumenta la tensión a la que está sometido el accidentado y menor cuando aumenta la resistencia que ofrece el cuerpo al paso de dicha corriente.

Son varios los factores que influyen en la gravedad de los efectos del paso de la corriente por el organismo:

Frecuencia (hertzios): En la industria se trabaja normalmente con corriente alterna de una frecuencia de 50 o 60 Hz (hertzios). La superposición de la frecuencia al ritmo nervioso y circulatorio puede producir espasmos y fibrilación ventricular. Las bajas frecuencias son más peligrosas que las altas frecuencias: valores superiores a 100.000 Hz son prácticamente inofensivos. También existen instalaciones de corriente continua. Esta actúa por calentamiento y, puede producir, a intensidades altas y tiempo de exposición prolongado, embolia o muerte por electrólisis de la sangre.

Intensidad (miliamperios): es la medida de la cantidad de corriente que pasa a través de un conductor. Suele ser el factor determinante de la gravedad de las lesiones: a mayor intensidad las consecuencias son más graves.

Resistencia corporal (ohmios): es muy variable y dependerá mucho de la tensión a la que está sometido y de la humedad del emplazamiento. La piel es la primera resistencia al paso de la corriente y gran parte de la energía eléctrica es usada por ella produciendo quemaduras pero evitando lesiones profundas más graves.

Tensión (voltios): es la diferencia de energía existente entre dos puntos de un circuito eléctrico y que hace que la corriente circule. Las lesiones por alto voltaje tienen mayor poder de destrucción de los tejidos y son las responsables de las lesiones severas; aunque con tensiones bajas también pueden producirse electrocuciones.

Alta Tensión: instalaciones cuya tensión nominal es superior a 1000 voltios en corriente alterna.

Baja Tensión: instalaciones cuya tensión nominal es igual o inferior a 1000 voltios en corriente alterna y 1500 en corriente continua.

Tensiones de seguridad: son aquellas que pueden ser aplicadas indefinidamente al cuerpo humano sin peligro. Son usadas como medidas de protección contra contactos indirectos en aquellos emplazamientos muy conductores o en herramientas o máquinas con aislamientos funcionales; con lo que les dispensaría de tomar otras medidas preventivas. Estas tensiones de seguridad no exceden los 50 V en corriente alterna o los 75 V en continua.

Tiempo de contacto: es, junto con la intensidad, el factor más importante que condiciona la gravedad de las lesiones.

Recorrido de la corriente: el punto de entrada y de salida de la corriente eléctrica en el cuerpo humano es muy importante a la hora de establecer la gravedad de las lesiones por contacto eléctrico. La gravedad de las lesiones aumenta cuando la corriente pasa a través de los centros nerviosos y órganos vitales, como el corazón o el cerebro.

Factores personales: el sexo, la edad y las condiciones en que se encuentre la persona (estrés, fatiga, hambre, sed, enfermedades, alcohol ingerido, etc.) pueden modificar la susceptibilidad del organismo a los efectos de la corriente eléctrica.

Protección de las instalaciones

Tenemos que tener en cuenta tanto la protección contra contactos eléctricos directos como indirectos:

- Protección contra contactos eléctricos directos: aquellos en los que la persona entra en contacto con una parte activa de la instalación, que en condiciones normales puede tener tensión (conductores, bobinados, etc.).
- Este contacto implica el paso de cantidades de corriente elevadas, lo que agrava los efectos del choque eléctrico. La protección se consigue mediante alguno de los métodos recogidos en la Instrucción Técnica Complementaria 24 (ITC-BT-24) del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002, de 2 de agosto (en adelante REBT):
  - Protección por aislamiento de las partes activas.
  - Protección por medio de barreras o envolventes.
  - Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
  - Protección complementaria mediante interruptores diferenciales.
- Protección contra contactos eléctricos indirectos: aquellos en los que la persona entra en contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que, en condiciones normales no debería tener tensión, pero que la ha adquirido accidentalmente (envolvente, órganos de mando, etc.).
- En los contactos indirectos sólo una parte de la corriente de defecto circula por el cuerpo humano. El resto de la corriente circula por los contactos con tierra de las masas. Así, cuanto menor sea el contacto de las masas con tierra, mayor será el paso de la corriente por la persona que sufre el contacto.
- La protección se consigue con la aplicación de algunas de las medidas recogidas en la ya citada ITC-BT-24:
  - Protección por corte automático de la alimentación.
  - Protección en los locales o emplazamientos no conductores.
  - Protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra.
  - Protección por separación eléctrica.

Relación de riesgos previsibles

- Contactos directos e indirectos.

El Real Decreto 614/2001 establece los requisitos de cada tipo de trabajo partiendo de la evaluación de los riesgos que dicho trabajo pueda suponer y teniendo en cuenta las características de las instalaciones, del propio trabajo y del entorno en el que va a realizarse.

En principio, todo trabajo en una instalación eléctrica o en su proximidad que conlleve un riesgo eléctrico deberá efectuarse sin tensión, salvo en los siguientes casos:

- Las operaciones elementales (por ejemplo, conectar y desconectar) en instalaciones de baja tensión diseñadas para su uso por el público en general. Estas operaciones deberán realizarse por el procedimiento previsto por el fabricante y previa verificación del buen estado del material.
- Los trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad, siempre que su identificación sea clara y que las intensidades de un posible cortocircuito no supongan riesgos de quemadura.
- Las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales como por ejemplo la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, etc.
- Los trabajos en instalaciones, o en su proximidad, cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.

Riesgos y medidas preventivas

Contactos eléctricos directos e indirectos	– Durante la ejecución de los trabajos en esta fase se emplean máquinas eléctricas, por lo que será obligatorio que estén con marcado CE y en perfecto estado de funcionamiento. – En la labor de probar las instalaciones eléctricas ya montadas se extremarán las precauciones en cuanto a la existencia por desconocimiento de algún circuito cerrado, como también se avisará previamente a todo el personal que pueda estar afectado por el corte o suministro de herramientas eléctricas de la intención de manipular la red. – Estará prohibida la manipulación de cuadros eléctricos por personal no cualificado y no autorizado.

Las cinco reglas de oro

1. **Desconectar.**

- La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación.
- El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante.
- Los condensadores u otros elementos que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse.

2. **Prevenir cualquier posible realimentación.**

- Los dispositivos utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, una señalización para prohibir la maniobra.
- En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.
- Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse.

3. **Verificar la ausencia de tensión.**

- La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.
- Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares) de forma segura.

4. Poner a tierra y en cortocircuito.

- Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:
  - En las instalaciones de alta tensión.
  - En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.
- Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo.
- Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.
- Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito.
- Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo.

5. Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

- Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo.

Equipos de protección individual

- Casco dieléctrico
- Guantes de protección frente agresiones eléctricas.
- Calzado de seguridad dieléctricas de puntera y suela reforzada.
- Ropa de trabajo de algodón sin elementos metálicos.

16 Trabajos de albañilería

Unidades aplicables

Trabajos de albañilería que tengan riesgo de ejecución considerable por realizarse en altura, por manejar sustancias nocivas o tóxicas, por conllevar la manipulación de elementos pesados (riesgos a los que prestar especial atención) en trabajos de ejecución de muros, cerramientos, paso de instalaciones, etc.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (llana, paleta, fratás, reglas, talocha, paletín, rozadora radial, etc.)
- Carretilla manual
- Andamio sobre ruedas
- Escaleras homologadas
- Eslingas cables y ganchos (en caso de realizar trabajos en altura).
- Línea de vida (en caso de realizar trabajos en altura).

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Golpes con objetos y herramientas
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas
- Sobreesfuerzos
- Riesgo por contacto eléctrico

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas al mismo nivel	– Se mantendrán el orden y la limpieza de los lugares de trabajo. – Se mantendrán buenas condiciones de iluminación y señalización.
Caída de personas a distinto nivel	– Las plataformas sobre ruesdas, en caso de usarse, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas. – No se recomienda el uso de bidones, pilas de material, etc. para trabajos de demolición, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras. – Los andamios sobre ruesdas a utilizar tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm. (3 tablones trabados entre sí) y barandilla de protección de 90 cm. – Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Golpes/cortes con objetos y herramientas	– Se mantendrán el orden y la limpieza en los lugares de trabajo. – Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se – encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de – seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes. – La herramienta se almacenará en lugar previsto, con orden y limpieza
Contacto con sustancias nocivas o tóxicas	– Se recomienda el uso de guantes y gafas de protección para evitar alérgicas o abrasiones por contacto o salpicaduras de sustancias propias del mortero y hormigón, entre otros. – Se dispondrá de las fichas de los productos contaminantes y protocolo de actuación para cada caso.
Sobreesfuerzos	– Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. – Como norma para levantar cargas se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. – No se manipularán nunca pesos superiores a 25 Kg, si es de forma continuada, y nunca más de 40 Kg. – Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable, se harán descansos.
Riesgo por contacto eléctrico	– Toda herramienta y maquinaria eléctrica, una vez finalizado su uso, se apagará y guardará en las zonas habilitadas para su almacenamiento.

Protecciones colectivas y señalización

- Balizamiento y señalización de la zona de actuación.
- Señalización de la ruta de evacuación.
- Instalación de barandillas homologadas para cubrir huecos en forjados y en cerramientos incompletos
- Carcasas o resguardos de las partes móviles de las máquinas
- Redes de protección de huecos

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra impactos
- Protecciones auditivas
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante
- Guantes de protección frente agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.

- Mascarilla
- Gafas de seguridad
- Arnés de seguridad (en caso de realizar trabajos en altura).

17 Instalaciones de elementos varios

Descripción

En esta fase se realizará la instalación de los elementos de protección contra incendios y otros elementos varios que componen la infraestructura para la instalación de la batería de hidrógeno.

Se instalarán 5 extintores de eficacia 144B y 2 bocas de incendio equipadas, junto con la señalización fotoluminiscente correspondiente y otros elementos que componen el sistema de detección y extinción de incendios.

Se instala un anemómetro y un detector de gases por ultrasonidos en la instalación.

Estos elementos serán instalados por las empresas especializadas respectivas.

Complementariamente se deberá tener en cuenta las medidas preventivas indicadas en el apartado de "Trabajos en altura" e "Instalaciones eléctricas".

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas.
- Escaleras homologadas o PEPM

Identificación de riesgos:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes con herramientas, piezas prefabricadas, materiales, etc..
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.

Normas preventivas:

- Se balizará la zona de actuación.
- Queda prohibida apoyar la escalera manual sobre superficies no estables como puede ser esquinas, soportes, etc.
- Especial cuidado en el uso de herramientas manuales y escaleras manuales. Se deben seguir las indicaciones que aparecen en el apartado de riesgos y medidas preventivas, "herramientas manuales" y "escaleras manuales".
- Para las actividades que requieran trabajar encima de puertas, el procedimiento será el siguiente: se deberá trabajar con la puerta cerrada y bloqueada para que no se pueda abrir desde el otro lado. deberá estar perfectamente señalizada la zona para evitar que alguien quiera abrir la puerta.

- La escalera a utilizar deberá ser de tijera.
- TRABAJOS A DISTINTO NIVEL: SIEMPRE se balizará la zona inferior de manera que se proteja la vertical de los trabajos, evitando que nadie se situé o pase por debajo de los trabajos en previsión que pudiera caer una herramienta o cualquier elemento con el que se esté trabajando (esto es muy importante), hay que balizar la zona inferior con generosidad para que cualquier elemento que pueda caer no impacte en el cuerpo de ningún trabajador o persona que pueda pasar.
- Para poder trabajar con escalera será necesario que la zona alrededor donde se van a realizar los trabajos este limpia de elementos o herramientas. Queda prohibido trabajar con escalera manual al lado de contenedores de escombros, residuos o cualquier contenedor con elementos sin proteger, zona de apilamiento de elementos…etc. La zona tiene que estar totalmente despejada y limpia para poder trabajar con escalera manual.
- Las herramientas utilizadas estarán protegidas con material aislante normalizado contra contactos de energía eléctrica.
- Los trabajos se realizarán sin tensión.
- Los elementos de más de 15kg deberán ser transportados por elementos auxiliares como carretilla manual.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas al mismo nivel	- Se mantendrán el orden y la limpieza de los lugares de trabajo. - Se mantendrán buenas condiciones de iluminación y señalización. El operario deberá trabajar con una iluminación suficiente, no inferior a los 100 lux, medidos a 2m del suelo. En caso de incumplirse estas condiciones, se dispondrán puntos de luz portátiles, que constarán de un portalámparas estanco con mango aislante, y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios. - Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal - posible sobre durmientes de madera, delimitados por varios pies derechos que - impidan que por cualquier causa los conductos rueden o se deslicen.
Caídas de personas a distinto nivel	- Para los trabajos de esta fase que sean de rápida ejecución se utilizarán escaleras de tijera, mientras que para trabajos más laboriosos que requieren de una superficie de trabajo más cómoda y estable se dispondrán andamios de borriquetas. - Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo ”tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura. - La plataforma sobre borriquetas tendrá la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
Golpes y cortes con herramientas, piezas prefabricadas, materiales, etc.	- Las herramientas, piezas prefabricadas y materiales no podrán lanzarse de un trabajador a otro. - Las herramientas, piezas prefabricadas y materiales se almacenarán en lugar previsto, con orden y limpieza.
Sobreesfuerzos	- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador.

	- Como norma para levantar cargas se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. - No se manipularán nunca pesos superiores a 25 Kg, si es de forma continuada, y nunca más de 40 Kg. - Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable, se harán descansos.
Contactos eléctricos directos o indirectos	- Las actividades relacionadas con instalaciones electricas serán realizadas por personal cualificado y autorizado y conforme a lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de aplicación. - Las herramientas a utilizar por los electricistas e instaladores estarán protegidas con material aislante para prevenir contactos con la energía eléctrica. - Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes. - Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda: "No conectar, hombres trabajando en la red". - Es necesario el uso de equipos de protección individual.

Protecciones colectivas y señalización

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajos
- Señalización de la ruta de evacuación
- Protección de los circuitos eléctricos mediante interruptor diferencial y toma a tierra
- Extintores.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante
- Guantes de seguridad
- Calzado de seguridad
- Gafas de seguridad
- Arnés de seguridad (en caso de realizar trabajos en altura).

18 Instalación del sistema de control de accesos

Descripción

En esta fase se realizará la instalación y configuración de los elementos asociados al sistema de control de accesos.

Componentes

- Dispositivos: Los dispositivos que se van a conectar entre sí, como cámaras de seguridad, sensores, barreras de acceso, lectores.
- Cableado: El cableado que se utiliza para conectar los dispositivos entre sí.

- Switches: Los switches que se utilizan para conectar el cableado a una red troncal.
- Routers: Los routers que se utilizan para conectar la red troncal a Internet.

Procedimiento

Pasos para instalar un sistema de control de accesos

Los pasos para instalar un sistema PTP son:

- Planificar la red: Es necesario planificar la red antes de comenzar la instalación. Esto incluye determinar qué dispositivos se van a conectar, qué tipo de cableado se va a utilizar y dónde se van a colocar los switches y routers.
- Instalar el cableado: El cableado se instala de acuerdo con el plan de red.
- Conectar los dispositivos: Los dispositivos se conectan al cableado.
- Configurar los switches y routers: Los switches y routers se configuran para que la red funcione correctamente.
- Probar la red: La red se prueba para asegurarse de que funciona correctamente.

Mantenimiento del sistema

Esto incluye:

- Comprobar el cableado: El cableado debe comprobarse regularmente para detectar daños.
- Comprobar los dispositivos: Los dispositivos deben comprobarse regularmente para detectar fallos.
- Comprobar los switches y routers: Los switches y routers deben comprobarse regularmente para detectar fallos.
- Actualizar el firmware: El firmware de los dispositivos, switches y routers debe actualizarse regularmente para asegurar su seguridad y rendimiento.

Es de aplicación, de manera complementaria a lo indicado en este apartado, "Trabajos con riesgo especial- Trabajos en altura".

Maquinaria y medios auxiliares

- Herramientas manuales y eléctricas
- Camión de transporte
- Andamios o plataformas elevadoras

Relación de Riesgos Previsibles

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas a mismo nivel
- Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas de objetos
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por vuelco de la máquina o vehículos
- Sobreesfuerzos

- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Atropello o golpes con vehículos
- Proyección de partículas o generación de polvo

Medidas preventivas

Caídas de personas a distinto nivel	– En casos de maquinaria móvil o vehículos se mantendrá contacto visual para confirmar la presencia del personal de a pie. – Durante los trabajos sobre plataforma elevadora, se utilizará dispositivo de protección denominado-línea de vida.
Caídas de personas a mismo nivel	– Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. – Se despejará de las zonas de trabajo todos aquellos equipos o herramientas cuyo uso no sea necesario y se sitúen en zonas de paso.
Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o manipulación	– Estará prohibido el transporte de personas en el exterior de los camiones, con riesgo de caída y consiguiente atropello, golpe, o atrapamiento. – Se deberá usar los asideros y escalones destinados a subir y bajar a la maquinaria, como a los camiones, evitando en todo caso el salto desde la caja del camión o cabinas.
Caída de objetos desprendidos	– Señalizar adecuadamente la zona de trabajo. – Realizar los trabajos de forma segura y responsable – Las herramientas, piezas prefabricadas y materiales no podrán lanzarse de un trabajador a otro.
Pisadas de objetos	– En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de trabajo.
Choques contra objetos móviles e inmóviles	– La maquinaria dispondrá de avisador acústico de marcha atrás y luminoso.
Golpes/cortes por objetos o herramientas	– Todas las máquinas deben contar con los elementos de protección adecuados cumpliendo la normativa vigente. – Las herramientas, piezas prefabricadas y materiales no podrán lanzarse de un trabajador a otro. – Las herramientas, piezas prefabricadas y materiales se almacenarán en lugar previsto, con orden y limpieza. – Seguir las instrucciones de seguridad del fabricante de los equipos y herramientas

Atrapamiento por vuelco de la máquina o vehículos	– Respetar la limitación de acceso y de permanencia en determinadas zonas donde se esté trabajando cualquier tipo de maquinaria Se prohibirá a todo el personal permanecer en el radio de acción de las máquinas.
Sobreesfuerzos	– Los trabajadores, siempre que sea posible, en la manipulación manual de cargas elevadas serán auxiliados con ayuda mecánica o realizarán las operaciones con ayuda de compañeros. – Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. – Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. – No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.
Contactos eléctricos directos e indirectos	– Desconectar la alimentación eléctrica antes de realizar cualquier trabajo en la maquinaria. – Utilizar herramientas y equipos con aislamiento eléctrico – Se utilizarán los equipos de trabajo y medios auxiliares adecuados, en cumplimiento de la normativa y con los dispositivos de seguridad y estas se revisarán diariamente antes de su puesta en servicio; Se solicitarán los libros de mantenimiento y certificados que acrediten las revisiones de las máquinas. (ver fichas de equipos de trabajo y medios auxiliares)
Atropello o golpes con vehículos	– Realizar vías de circulación libre de obstáculos y señalizadas, estableciendo niveles de velocidad acorde con las vías de tránsito. – El uso de ropa reflectante será imprescindible cuando se prevé gran permanencia junto a maquinaria, con el efecto de ser fácilmente vistos; no obstante, será necesario hacer saber a maquinistas de la presencia en obra.
Proyección de partículas o generación de polvo	– Utilizar siempre el equipo de protección adecuado – Hacer uso de las protecciones oculares y las mascarillas FFP

Medidas preventivas generales

- *Es importante que todos los trabajadores que participen en la instalación de un sistema punto a punto reciban formación en materia de seguridad. Esta formación debe incluir:*
    - *Los riesgos generales y específicos de la instalación.*
    - *Las medidas preventivas generales y específicas.*

- *El uso del equipo de protección personal.*
- *El plan de emergencia en caso de accidente.*

- *Es importante que la instalación de un sistema punto a punto sea supervisada por un técnico cualificado. El técnico debe asegurarse de que:*
  - *Se cumplen las medidas de seguridad.*
  - *Los trabajadores utilizan el equipo de protección personal adecuado.*
  - *El trabajo se realiza de forma segura y responsable.*

Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajos
- Señalización de la ruta de evacuación
- Protección de los circuitos eléctricos mediante interruptor diferencial y toma a tierra
- Extintores.

Equipos de protección individual

- Chaleco reflectante
- Guantes de protección frente agresiones mecánicas
- Orejeras o tapones auditivos
- Gafas de seguridad contra impactos
- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad

19 Tendido de cableado eléctrico

Descripción y procedimiento

Son trabajos que se realizan tanto a nivel del suelo como en altura. Al trabajar en altura, lo operarios deberán emplear los equipos de protección individual para dichos trabajos.

En los trabajos de tendido de cable en altura se atenderán las medidas preventivas expuestas en el apartado de "Trabajos en altura".

El extremo de los cables, antes de su conexión, permanecerá aislado sin posibilidad de tocar tierra o parte metálica para no transferir potenciales eléctricos o corrientes vagabundas que pueden existir o generarse intempestivamente.

La conexión de los cables a elementos en activo lo realizará personal autorizado y con formación específica para estos trabajos.

Las características técnicas y el método de realizar los empalmes de cables deberán cumplir con lo especificado en proyecto.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Empalmadora
- Herramienta manual
- Herramienta eléctrica
- Escalera de mano

Identificación de riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos
- Proyección de fragmento o partículas.

Normas preventivas:

- Mantener despejadas las zonas de trabajo.
- Se deberá cumplir con las medidas preventivas que se incluyen en el capítulo “Equipos de trabajo”: escaleras y herramientas manuales.
- Delimitar las zonas de trabajo.
- Para estos trabajos no está previsto pero en caso de trabajos con escalera manual a una altura superior a 2 metros será obligatoria la utilización de un arnés y cuerda absorbedor de energía anclado a un punto sólido y resistente (los puntos de anclaje se estudiaran y se decidirán a pie de instalación ya que hay valorar numerosos factores para su colocación).
- Se solicitará al responsable de la instalación de cualquier aspecto que se tenga que tener en cuenta para el correcto desempeño de la actividad laboral.
- Los trabajadores que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), y botas de cuero de seguridad.
- Queda prohibida la manipulación de cualquier cable que no sea el que deba instalarse
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.
- Si es necesaria la iluminación mediante portátiles, se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla.
- Las herramientas a utilizar por las electricistas instaladoras, estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II).
- Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

- Los trabajos de instalación se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.
- Pare este proyecto no está previsto, pero si se tiene que tirar cable por patinillos,
- previamente se tendrá que preguntar a la propiedad si existen protecciones colectivas en el mismo para poder trabajar con seguridad. Nunca se pisará la zona de trámex sin antes haber certificado la propiedad la estabilidad del mismo. Si en el patinillo existe una zona desprotegida, con riesgo de caída, no se trabajará en el patinillo hasta que no se instalé una línea de vida, a la cual el trabajador pueda anclarse.
- Trabajos con fibra óptica:
    - Debe evitarse la interposición directa de los ojos en el camino óptico de salida de la fibra.
    - Todos los puntos en donde la fibra esté terminada en un conector óptico de acceso deberán protegerse con sus correspondientes tapones para evitar la salida de los haces de luz.
    - En los equipos de medida, se debe apagar la salida luminosa cuando se realice el cambio de conexiones.
    - Queda prohibido enfrentar directamente las fibras al ojo para comprobar la limpieza de conectores o terminaciones de la fibra.

Protecciones colectivas

- Extintor.
- Verificador de ausencia de tensión.

Equipos de Protección Individual:

- Botas de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Chaleco reflectante.

20 Tendido de cables en canalización o en zanja

Descripción y procedimiento

Las canalizaciones mediante conductos de PVC se utilizarán normalmente en el tendido de cables generales entre señales de entrada de las estaciones, subestaciones, centro de conexión, etc.

El tendido del cable se realizará partiendo de la arqueta situada en el punto medio de la sección de cable que se quiera tender, procediendo al tendido de la mitad de la bobina en un sentido y la otra mitad en el contrario.

En primer lugar, se fija la bobina sobre unos gatos en una posición estable y adyacente a la arqueta desde la que se comenzará el tendido. Acto seguido se une el extremo de la manga de tracción al hilo guía por medio de un anillo móvil antigiratorio, para evitar las posibles torsiones de este en su recorrido por el conducto.

Se distribuye a los operarios de la siguiente manera:

- El primero permanecerá encargado de la bobina y supervisará la velocidad de giro del carrete, así como su parada y avance cuando se requiera por parte del resto del personal implicado en el tendido.
- En la posición donde se encuentra la bobina, además del encargado, se requiere un segundo operario que realiza las funciones de control de giro del carrete e introduce en la arqueta de tendido el cable dándole la curvatura adecuada y evitando el roce del mismo con el suelo ó la boca de la arqueta.
- En arquetas intermedias en las que el cable continúa recto un operador se situara en su interior para asegurar el correcto paso por la arqueta, ayudando en la tarea del extraerlo de un conducto y embocarlo en el siguiente.
- En la arqueta desde la que se realiza el tiro del cable, un operario se encargará de las tareas de tiro, mientras que un segundo va recibiendo el cable y disponiéndolo de forma adecuada.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión grúa.
- Gatos portabobinas.
- Herramientas manuales.

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Golpes.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos Especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas Preventivas

- Mantener el lugar de la obra lo más limpio y en orden posible.
- Deberán eliminarse suciedades con las que se puede resbalar y obstáculos contra los que se puede tropezar.
- Delimitar con cinta roja y blanca zonas no transitables.
- Tanto en un caso como en otro deberá prestarse atención a los posibles accidentes del terreno que pudieran producir el vuelco o aceleración del transporte, evitando el arrollamiento de personas.
- Los trabajos serán realizados y supervisados por personal autorizado, formado y cualificado.

- Se deberá asegurar el correcto estado de la toma de tierra, así como la correcta conexión de los armarios y pantallas.
- Los extremos de las bobinas se aislarán para que no estén en contacto con la tierra.
- Se cumplirá en todo momento lo dispuesto en el R.D. 614/2001 en trabajos con riesgos eléctrico (se atenderán las medidas preventivas indicadas en el apartado de "Instalaciones eléctricas").
- Cuando sea necesario el corte de suministro eléctrico se cortará la corriente en el cuadro eléctrico con el aviso de que no se conecte por haber personas trabajando en la red.
- Para la adaptación de los cables a sus conexiones usar herramientas acordes con la necesidad.
- Las operaciones de soldadura se realizarán por personal debidamente formado siguiendo un procedimiento descrito.
- No manipular pesos superiores a 25 Kg. en solitario.
- Cuando la bobina está fija, soportada sobre gatos, habrá que asegurar que éstos están apoyados sobre superficie horizontal, permaneciendo siempre un operario junto a la bobina, para facilitar el giro de ésta y evitar el vuelco al tirar del cable.
- Cuando al tirar del cable desde el interior de la Cámara Registro o de Arquetas se encuentre alguna resistencia, deberá analizarse la causa.
- Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.
- Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.
- Se utilizará calzado de seguridad de buena calidad, y con protección de su puntera, No se permitirá caminar por la canaleta y se caminará el mínimo imprescindible por las traviesas.
- Informarse cada día de otros trabajos que puedan generar riesgos (huecos, zanjas, etc.), de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo (obstáculos, suciedad, hielo, etc.).

Protecciones Colectivas

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajo.
- Verificador de ausencia de tensión.

Protecciones Individuales

- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Casco de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Botas aislantes.

21 Colocación de arquetas prefabricadas

Descripción

Arqueta de registro de hormigón prefabricado con tapa, para el paso, distribución o enlace de canalizaciones subterráneas de media y baja tensión. Las arquetas a colocar en este proyecto son prefabricadas. Las características de piezas prefabricadas deben ser acordes con las normas de producto que les correspondan.

Se atenderán, de manera complementaria, las medidas preventivas indicadas en el apartado “Manejo manual de cargas” y “Movimiento de cargas suspendidas” ya que se empleará el camión grúa para la ejecución de esta unidad de obra.

Maquinaria y medios auxiliares

- Camión grúa.
- Herramientas manuales y eléctricas

Riesgos

- Sobreesfuerzos: levantamiento de grandes pesos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos en altura: del propio material que está manipulando.
- Riesgo biológico por contacto de tierras o aguas contaminadas.
- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes y cortes con máquinas y herramientas.

Medidas preventivas

- Se evitará la presencia de trabajadores en el radio de acción de la máquina.
- Se acotará y señalizará la zona de trabajo.
- Cuando se alcen las piezas para su ubicación en el vaciado se recomienda vigilar que ningún trabajador se encuentre en la vertical de la misma.
- Es recomendable comprobar el empleo de equipos de protección individual idicados.
- Siempre que existan cargas en suspensión, casco de seguridad.
- Se preverá con suficiente antelación la protección de la zona de arquetas excavadas, así como los recorridos de personal y maquinaria.
- Asimismo, se estudiará la necesidad del paso de vehículos sobre zanja. En caso de ser necesaria la protección del paso, se realizará con chapones de acero de alta resistencia. Se aconseja que el lado de circulación de camiones o de maquinaria quede balizado a una distancia de las zanjas o arquetas, no

inferior a 2 m, mediante el uso de cinta de señalización de riesgos, a franjas alternativas de colores amarillo y negro.

- Se vigilará que a las zanjas o arquetas, sólo se baje o suba por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepase en 1 m el borde de la zanja, estando amarradas firmemente al borde superior de coronación.
- Se recomienda que, las arquetas (piezas sueltas, tapas, etc.) sean transportadas por medios mecánicos. En este caso han de cumplirse las normas de seguridad propias de este tipo de trabajos: comprobar que el sistema a emplear es el correcto, verificar la carga máxima, permitir la visibilidad en todo el recorrido, utilizar gancho con pestillo, comprobar estado de las eslingas, etc.
- La zona de trabajo estará libre de obstáculos.

Señalización y balizamiento

- Conos y cinta de balizamiento en el perímetro de la zona de actuación
- Señalización de riesgo de cargas suspendidas

Protecciones colectivas

- Vallado lateral en zanjas
- Pasarelas de paso sobre zanjas
- Tapas de protección de huecos de arqueta

Protecciones individuales

- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad
- Casco de protección
- Chaleco de alta visibilidad.
- Guantes de protección

22 Carpintería metálica y cerrajería

Descripción

La carpintería metálica consiste en la fabricación y comercialización de productos de acero, hierro, aluminio, cobre, latón, bronce para ser empleados en la construcción, industria, sector agrario, decoración y hogar.

También son considerados trabajos de carpintería metálica, trabajos de puertas y rejas de hierro, mamparas, cerramientos, escaleras, barandillas, celosía, ventanas, toldos, persianas y trabajos como construcción de estructuras metálicas y naves industriales.

La cerrajería es un oficio dedicado a la reparación y mantenimiento de cerraduras, candados, cerrojos y cilindros, tanto de puertas comunes como así también de vehículos. Una cerradura es un mecanismo de metal instalada para impedir que puertas y tapas se puedan abrir sin una llave.

Relación de riesgos previsibles

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Mala iluminación.
- Ambiente pulvígeno.
- Explosiones e incendios.
- Intoxicaciones con disolventes, barnices, colas u otros productos similares.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas a distinto y mismo nivel	– Cualquier plataforma de trabajo dispondrá de una anchura mínima de sesenta centímetros, debiendo quedar iluminada la zona de trabajo. – Escaleras de mano. Han de ir preparadas con zapatas antideslizantes. En caso contrario se amarrarán. En caso de superficies blandas se dispondrá de bases de apoyo y reparto para evitar la hinca de largueros y el vuelco de la escalera. – Escaleras de tijera. Las escaleras de tijera han de llevar una cadenilla o elemento limitador de la apertura. – Se debe mantener el orden y la limpieza en la zona de actuación
Caídas de objetos	– Colocación. La colocación se llevará a cabo al menos por dos personas para evitar vuelcos, golpes y caídas. – Apuntalamiento de ventanas. Se deberán apuntalar los cercos de ventana sobre precerco para evitar el vuelco de estas, tanto hacia el interior como al exterior. – Izado de materiales. El izado de materiales a las plantas se realizará en bateas dispuestas a tal efecto o por bloques atados —nunca sueltos—bien eslingados y descargados para ser recepcionados en plataformas de carga y/o descarga o lugar expresamente preparado para ello.
Pisadas sobre objetos Choque contra objetos Golpes/ cortes por objetos o herramientas	– Transporte manual de materiales. El transporte a mano de lamas, rodapiés u otros elementos de longitud superior a dos metros se realizará teniendo en cuenta que la punta quede siempre a una altura superior a la de una persona para evitar el golpe a otros operarios. – Pueden consultarse las normas establecidas para los trabajos de soldadura y oxicorte en la parte de maquinaria en lo referente a soldadura. – Se han de mantener en orden y limpieza las superficies de trabajo. No se permitirá que se dejen materiales en los bordes de los edificios.

	– Los acopios de materiales deberán realizarse en lugares determinados y ordenadamente.
Ambiente pulvígeno	– Deberá realizarse previendo el riesgo higiénico debido al polvo de madera. Deberá trabajarse siempre en zona ventilada, utilizando en cada caso el equipo de protección adecuado.
Mala iluminación	– Se utilizarán en caso necesario lámparas portátiles acordes a la normativa: portalámparas estancos con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho para cuelgue, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios. – La iluminación mínima exigida será de 100 lux.
Contactos eléctricos	– Cuadros eléctricos – No se permitirá la conexión de cuadros eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las correspondientes clavijas macho-hembra. – Lijado con herramienta eléctrica manual – En carpintería metálica. Se dispondrá de los medios necesarios para elevar cargas pesadas. Toda la maquinaria eléctrica que se utilice estará protegida por disyuntor diferencial y poseerá toma de tierra.
Explosiones Incendios	– Almacenamiento de materiales inflamables. Las colas, barnices, decapantes, disolventes y pinturas han de quedar almacenados en espacios ventilados, disponiendo en las proximidades de un extintor de polvo seco y señalización expresa de "prohibido fumar", en evitación de incendios y explosiones. – Desecho de materiales inflamables. Los restos de trapos, algodón, papel, etc. impregnados de disolvente o pintura han de ser depositados en recipientes adecuados y destinados a tal uso. – Se deben instalar extintores junto a los tajos, dada la naturaleza (productos combustibles) de los materiales utilizados en estas labores.
Contacto con sustancias causticas y/o corrosiva	– Antes de iniciar cualquier actividad se deberá comprobar el buen estado de los equipos de trabajo. – Si para realizar alguna operación se ha de retirar alguna protección colectiva, inmediatamente después de acabarse dicha operación será colocada de nuevo, en el caso de que el trabajo realizado no sustituya a dicha protección colectiva.

Equipos de protección individual

- En carpintería metálica. Para la manipulación de elementos de carpintería metálica se utilizarán guantes para su manipulación y evitar cortes, arañazos, pinchazos, etc. debido a las rebabas en empalmes, soldaduras y juntas.
- En soldadura. En caso de tener que efectuar trabajos menores de soldadura o corte mediante soplete se deberá emplear el equipo de protección individual tanto por el trabajador que realice la operación como por el ayudante.
- Se utilizará obligatoriamente el casco y botas con puntera reforzada.

23 Instalación de elementos del cerramiento perimetral

Descripción

El cerramiento del perímetro se ejecutará con barreras New Jersey sobre las que se instalará un vallado metálico de 2 metros de altura. Se instalarán 2 puertas correderas motorizadas de metros de longitud para servir de entrada y salida al recinto.

Unidades de aplicación

- Suministro e instalación de barrera, tipo New Jersey h=1,2 m.
- Suministro y colocación de vallado formado por paneles de malla electrosoldada
- Colocación de puerta metálica corredera motorizada

Maquinaria empleada

- Herramientas manuales y eléctricas
- Camión con caja basculante
- Camión con grúa
- Dumper

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas al mismo nivel
- Golpes / cortes con herramientas
- Atropello y golpes con maquinaria
- Caídas de objetos en manipulación
- Sobreesfuerzos y manipulación de elementos pesados

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas al mismo nivel	– Los cables de las máquinas se encontrarán correctamente ordenados. – Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas (acopios, escombros, herramientas).
Golpes / cortes con herramientas	– Las herramientas no podrán lanzarse de un trabajador a otro. – Las herramientas se almacenarán en lugar previsto, con orden y limpieza. – Uso de equipos de protección individual.
Atropello y golpes con maquinaria	– Antes del comienzo de los trabajos de un determinado tajo, se señalizará adecuadamente la zona, y se mantendrá dicha señalización hasta la completa finalización de los mismos. – Dispositivos de señalización (óptica y acústica) en la maquinaria – Inspección previa del terreno y de las óptimas condiciones de la maquinaria
Caídas de objetos en manipulación	– Deberán definirse y aplicarse procedimientos de trabajo adecuados para esta actividad. – Verificar el estado de los dispositivos de seguridad para evitar la salida de la carga.

	– Colocar señales de advertencia de cargas suspendidas en los accesos a las zonas de maniobra de los equipos de elevación. – Antes de iniciar los trabajos, se asegurará que el responsable de la maniobra disponga de una perfecta visibilidad del proceso y pueda comunicarse de manera permanente con los operarios – Los elementos voluminosos a desmantelar se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas – Se utilizarán cuerdas o cabos para guiar las cargas suspendidas. – Recibir la formación adecuada para el manejo manual de cargas.
Sobreesfuerzos y manipulación de elementos pesados	– Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. – Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable, se harán descansos. – El personal que realice tareas en posturas forzadas, una vez estudiadas las distintas alternativas técnicas sin poder establecer métodos más saludables, deberá tener formación sobre posturas forzadas y manipulación manual de cargas (MMC), no pudiendo superar los 25 kg de peso en el manejo de cargas manuales.

Equipos de protección individual

- Casco protector
- Protecciones auditivas
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Ropa de trabajo (traje de lluvia cuando las condiciones atmosféricas lo hagan necesario)
- Chaleco reflectante
- Guantes de protección frente agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Mascarilla
- Cinturón antivibraciones

24 Pintura

Descripción

La pintura es un fluido que se aplica, en este caso, de manera manual sobre una superficie en capas delgadas por medios manuales. Cuando se seca, la pintura se convierte en una película sólida que recubre dicha superficie.

En cuanto al método de aplicación, es en frío en las superficies por medio de rodillos y esperar a que esta seque y se adhiera. El pintado se efectuará desde la cota del suelo

Herramientas y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (rodillo, brocha, útiles de nivelación, etc.)

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Contacto con productos tóxicos o peligrosos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Higiénicos originados por las pinturas y barnices.
- Incendios y explosiones.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personal al mismo nivel	– La zona de actuación se mantendrá correctamente limpio y ordenado para evitar caídas o tropiezos.
Cuerpos extraños en los ojos	– El vertido de pigmento en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
Contacto con productos tóxicos o peligrosos	– Las pinturas se almacenan en los lugares señalados en los planos con el título "Almacén de pinturas", manteniéndose siempre la ventilación por "tiro de aire", para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones. – Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas – Se prohíbe permanecer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, sin el uso del equipo de protección individual correspondiente.
Sobreesfuerzos	– Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablones de reparto de carga en evitación de sobrecargas innecesarias.
Incendios y explosiones	– Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso de almacén de pinturas – Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas se instalará una señal de "peligro de incendios" y otra de "prohibido fumar" – Se prohíbe 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
Higiénicos originados por las pinturas y barnices	– Se evitará la formación de atmosferas nocivas manteniéndose, siempre ventilado el local que se está pintando. – Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos de la necesidad de una profunda higiene personal antes de realizar cualquier tipo de ingesta.

Contacto con la energía eléctrica	– Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento en torno a 2m – La iluminación mediante portátiles se efectuará con portalámparas estancos con mango aislante provistos de rejilla protectora de la bombilla u alimentada a 24 V – Se prohíbe la conexión de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra. – Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa, por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles (soportes, topes, etc.) en prevención de atrapamientos o caídas de altura. – Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" de las instalaciones durante los trabajos de pintura de señalización.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra impactos.
- Guantes de PVC largos.
- Mascarilla con filtro específico (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante

25 Enfoscado

Descripción y procedimiento

Los enfoscados son un tipo de revestimiento continúo ejecutados con mortero de cemento, cal o mixto. Por lo general se usan como base o soporte para otro tipo de revestimientos continuos o incluso como base para la aplicación de pinturas. La aplicación se hace de manera manual mediante una paleta.

Se hará uso de medios auxiliares (andamios, plataformas elevadoras) para realizar este trabajo en zonas a las que no se llegue desde el nivel del suelo.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (Llana, paleta, fratás, reglas, talocha, paletín, etc.)
- Plataforma elevadora
- Andamios
- Escaleras

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.

- Pisadas sobre objetos.
- Choque contra objetos móviles.
- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas a distinto y mismo nivel	– Se deben usar escaleras homologadas y si no lo fueran, que cumplan con las medidas de seguridad de las mismas. Deberán estar en estado óptimo de uso, usando aquellas de longitud afín al trabajo de altura a ejecutar. Deberán estar previstas de apoyos antideslizantes y mantener la relación de inclinación óptima, siendo ésta L/4 la separación de la base respecto a la vertical de apoyo, siendo L la longitud de escalera apoyada. En casos de escaleras de tijera deben poseer limitador de apertura. Deben cumplir el anexo I apartado A.9 del R.D. 486/1997. – En la fase de cerramiento de fachada, cuando éste se vaya a ejecutar desde el interior del edificio, se instalará en toda la fachada una red tensa vertical o similar que evite la caída de los trabajadores al vacío. – Una vez terminado el cerramiento y antes de colocar la carpintería se deberá ocluir con red tensa vertical todas las ventanas y/o balcones de fachada. De esta manera se podrán realizar cualquier tipo de trabajo interior con total seguridad contra la caída en altura. – Los huecos en forjado estarán protegidos perimetralmente de forma preventiva, indicando como ejemplo el uso de barandillas siendo imprescindible de altura mínima 90 cm. con rodapié mínimo de 15 cm. y listón intermedio, y como protección colectiva frente a la caída de personas o materiales voluminosos mallazo electrosoldado capaz de garantizar una resistencia >1.500 N/m2 (150 Kg/m2), malla o similar firmemente ajustado a los huecos. Conforme se va avanzando en los cerramientos, se van desmontando tramos de barandillas de protección. – Los huecos en fachada estarán protegidos indicando como ejemplo el uso de barandillas siendo imprescindible de altura mínima 90 cm. con rodapié mínimo de 15 cm. y listón intermedio o material plástico resistente (poliamida o polietileno) que cumpla con la normativa UNE-EN-1263-1 y 2, mallazo electrosoldado capaz de garantizar una resistencia >1.500 N/m2 (150 Kg/m2), malla o similar firmemente ajustado a los huecos. – Se dispondrán en los forjados de plataformas de descarga de material, con barandillas de seguridad y plataforma móvil de bisagra. – Las losas de escalera deberán estar provistas de protección lateral, como ir peldañeadas con obra de fábrica temporal. Durante el montaje de los equipos de prevención y protección (horcas, redes, etc.) en bordes de forjados, el personal encargado deberá estar sujeto por equipos de protección individual homologados a elementos estructurales sólidos que garanticen su sustento ante una posible caída. – Se prohíbe pasar bajo zonas de movimiento de cargas suspendidas que puedan repercutir en la caída de material. En caso inevitable de paso obligado, se avisará al personal de tal intención.

Caídas de objetos por desprendimiento, desplome o derrumbamiento	– Respecto a los diferentes andamios que pueden llegar a usarse habrá que remitirse dada su extensión a lo dispuesto en la NTP 516. – Los materiales de obra pertenecientes a esta fase como, ladrillos, sacos de cemento, arena, yeso, cubas de morteros, palustres, herramientas, cascotes, escombros deberán estar acopiados en lugares concretos si no son de uso continuo y de forma recogida en el lugar de trabajo, evitando la dispersión de los mismos por la obra. – Las cubetas deberán ser transportadas y suspendidas por medio de ganchos de seguridad con su correspondiente pestillo. – No se excederá la altura de la tabiquería en cuanto la estabilidad de la misma peligre por falta de fraguado del mortero que une las piezas. Los tabiques mal ejecutados con clara inclinación se demolerán para evitar el derrumbe del mismo. – Se prohíbe permanecer o pasar por zonas de cargas estáticas suspendidas, haciendo revisar el estado del utensilio portante, en comprobación del buen estado de uso. Suspender cargas fuera de todo tajo o zona de tránsito.
Pisadas sobre objetos Choque contra objetos Golpes/ cortes por objetos o herramientas	– Se establecerán condiciones óptimas de iluminación, para proporcionar condiciones admisibles de visión. – Los puntales u otras formas de sujeción de las plataformas de desembarque de material estarán bien anclados al forjado. – Se prohíbe pasar bajo zonas de trabajo que puedan repercutir en la caída de material u herramientas. En caso inevitable de paso obligado, se avisará al personal de tal intención. Utilización de calzado de seguridad con puntera metálica y suela antideslizante.
Sobreesfuerzos	– Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. – Como norma para levantar cargas se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. – No se manipularán nunca pesos superiores a 25 Kg. Si es de forma continuada, y nunca más de 50 Kg. Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable se harán descansos.
Contacto con sustancias causticas y/o corrosiva	– En casos de lluvia, mantenerse a resguardo, como la utilización de ropa impermeable. – En casos de estancias prolongadas a la acción directa del sol, mantenerse en sombras, o llevar protección como gorras.

Protecciones colectivas

- Red horizontal en huecos
- Barandillas de seguridad
- Red vertical en huecos verticales de fachada

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra impactos.
- Guantes de protección frente agresiones mecánicas.
- Guantes de protección frente agresiones corrosivas.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Ropa de trabajo de algodón.
- Faja lumbar contra esfuerzos dorso-lumbares.

26 General-Trabajos de oxicorte

Descripción

La técnica del oxicorte se presenta como un procedimiento auxiliar de la soldadura, mediante el cual se puede seccionar metales mediante su combustión local y continua en presencia de un chorro de oxígeno.

En condiciones normales, a temperatura ambiente, el acero en la atmósfera sufre un proceso de oxidación, que es lento y no combustible, dado que la proporción de oxígeno en la atmósfera se encuentra aproximadamente en un 20%. No obstante, si esta oxidación se realiza bajo una atmósfera de oxígeno (superior al 88%) y a temperatura que alcance la de combustión del acero (870 ºC aprox.), ésta se hace combustible.

El oxicorte tiene buena aplicación en aceros al carbono y aceros de baja aleación.

Procedimiento

La técnica del oxicorte comienza con el precalentamiento. Para ello, con el soplete utilizando parte del oxígeno y el gas combustible crea una llama de precalentamiento formada por un anillo perimetral en la boquilla de corte.

Acercando la llama de precalentamiento a la pieza, ésta se calienta hasta alcanzar la temperatura de combustión (aproximadamente 870 ºC). Se sabe que la pieza ha alcanzado esta temperatura porque el acero va adquiriendo tonalidades anaranjada brillante.

Una vez alcanzada la temperatura de ignición en la pieza, se actúa sobre el soplete para permitir la salida por el orificio central de la boquilla del chorro de oxígeno puro, con lo que se consigue enriquecer en oxígeno la atmósfera que rodea la pieza precalentada, y así, utilizando la llama de precalentamiento como agente iniciador, dar lugar a la combustión.

Como toda combustión, la oxidación del acero es una reacción altamente exotérmica, y es precisamente esta gran energía desprendida la que actúa a su vez como agente iniciador en las áreas colindantes, que las lleva a la temperatura de ignición y por tanto, hacer continuar el proceso de corte.

El óxido resultante de la combustión fluye por la ranura del corte, a la vez que sube la temperatura de las paredes, ayudando a mantener el proceso. La acción física del chorro de oxígeno ayuda a evacuar el óxido fundido y parte del acero de la pieza originando la ranura del corte. La propiedad del acero de que sus óxidos

fundan a temperatura inferior a la del metal base es lo que hace posible utilizar el oxicorte. Esta es una propiedad intrínseca del acero, porque la mayoría de los metales funden a temperaturas menores que sus óxidos, y por tanto no pueden ser cortados por este proceso.

Maquinaria y medios auxiliares

- Equipo de oxicorte (mono reductores, soplete, válvulas anti retroceso, mangueras)

Riesgos más comunes

- Contactos directos e indirectos
- Arcos voltaicos
- Radiaciones
- Inhalación de gases y vapores nocivos
- Quemaduras
- Incendios
- Explosión

Medidas preventivas

- Normas de seguridad generales:
- Se deben evitar los trabajos de oxicorte en áreas donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde el riesgo de explosión sea latente; asimismo evitar cortar recipientes o tanques que hayan contenido previamente sustancias inflamables.
- Si es indispensable trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, previo al corte, se recomienda limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, para eliminar cualquier gas inflamable residente en dichos depósitos.
- En caso de tener que realizar un trabajo de oxicorte en una posible atmósfera peligrosa, se utilizará un medidor de atmósferas peligrosas para asegurar la ausencia total de gases en los recipientes a cortar.
- Cuando se esté efectuando el corte se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o lleguen a caer sobre los balones, mangueras o líquidos inflamables presentes por los alrededores del área de trabajo.
- No se debe usar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, o para ventilar espacios o ambientes cerrados; se recuerda que el exceso de oxígeno crea las condiciones para provocar un incendio, pues el fuego se hace incontrolable con un excedente de oxígeno.
- Las válvulas y los mano reductores de los balones de oxígeno deben estar siempre limpios y libres de grasas o cualquier tipo de combustibles .Las grasas, por su naturaleza, podrían inflamarse por acción del oxígeno.

- Si llegase a encenderse la válvula de un tubo de acetileno, primero se debe intentar cerrar y, si no se corta el amago de incendio, se procederá a apagar con un extintor que contenga como elemento sofocador anhídrido carbónico o en su defecto se usará un extintor de polvo químico seco.
- Se tomarán las precauciones necesarias para que el balón de acetileno no se caliente ya que si esto ocurre por cualquier motivo, existe el riesgo de explosión. Ante esta situación, se debe cerrar el grifo y a continuación se procederá a enfriar el balón con agua, hasta bajar totalmente la temperatura.
- Después de un incendio de la válvula de un balón de acetileno, debe verificarse que este no se calienta solo y de ser así, se debe intentar bajar la temperatura con agua o cualquier otro elemento refrigerante.
- Respecto a la operatividad de un equipo de oxicorte, se deberá considerar lo siguiente:
- Los balones o botellas se almacenarán en lugares alejados de posibles contactos eléctricos, separados de las probables fuentes de calor y protegidos de los rayos del sol que provoquen el calentamiento de dichos recipientes.
- Se debe limpiar periódicamente la boquilla del soplete para evitar que esta se tape durante el uso del equipo.
- Se debe verificar, durante el desarrollo del trabajo, que la presión de trabajo es la adecuada, de acuerdo con la escala de presiones.
- Se debe utilizar un encendedor de chispa o chispero para encender el soplete.
- Se debe comprobar la existencia de válvulas anti retroceso en el manómetro y caña del equipo.
- Durante la manipulación de las botellas o balones hay que evitar golpearlos y coger dichos recipientes por los grifos.
- Durante el uso del equipo de oxicorte, las botellas en servicio deben estar en siempre en posición vertical sobre sus soportes o carros.
- En zonas donde se usen los equipos de oxicorte siempre habrá extintores como medida de protección.
- Se recomienda no trabajar en condiciones climatologías adversas (viento fuerte y lluvia).
- Cuando haya algún desperfecto, los equipos de oxicorte tienen que ser revisados y reparados solo por personal autorizado.
- Se deberá abrir el grifo de la botella de manera lenta y constante para evitar el riesgo de incendio/explosión y posibles quemaduras.
- No se debe abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento o uso.
- Evitar trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.
- Evitar colgar el soplete de las botellas, aunque éste se encuentre apagado.
- Se recomienda no consumir todo el contenido de las botellas o balones, a fin de mantener siempre una pequeña sobre presión en su interior.
- No tocar piezas que fueron recientemente cortadas, pues podrían aun estar con alta temperatura y generar quemaduras en el operario.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o para ventilar un espacio confinado

- Una vez finalizado el trabajo, el procedimiento para apagar el soplete consiste en cerrar primero la válvula de acetileno y, por último, la de oxígeno, orden inverso al del encendido.
- Evitar el contacto de las mangueras con productos químicos, superficies calientes, elementos cortantes o punzantes que puedan diñarlas. Es importante verificar que las mangueras no presentan fugas, para lo cual se debe revisar las juntas y los grifos o llaves disponibles.
- Evitar que las chispas producidas por el soplete caigan sobre las botellas o mangueras, pues por la alta temperatura de estas podrían dañar la estructura del equipo y generar fallos que comprometan la salud del operario que lo vaya a usar.

Equipos de protección colectiva

- Mantas ignífugas y mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo y material que pueda resultar dañado.
- Extintor portátil de polvo polivalente ABC.

Señalización y balizamiento

- Señalización y balizamiento de la zona de afección mediante cinta de señalización, conos.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada (pura lana o algodón ignífugo)
- Guantes, polainas, manguitos y mandiles de cuero
- Calzado de seguridad
- Caretas o pantallas faciales equipadas con filtros ópticos
- Protección respiratoria (FFP2 o FFP3)

27 General-Trabajos de soldadura

Descripción y procedimiento

Estos trabajos se van a llevar a cabo en las uniones de elementos metálicos. Consiste en unir los dos bornes de una fuente de corriente eléctrica, mediante conductores a la pieza por una parte y por otra al electrodo.

Si no entran en contacto el electrodo y la pieza, el circuito permanece abierto y no hay paso de corriente. Si el electrodo y la pieza entran en contacto, se produce el paso de la corriente eléctrica generándose calor en la zona de peor contacto.

Si se separa unos milímetros el electrodo de la pieza, la corriente se transmite a través del aire, produciéndose un arco eléctrico, fundiéndose el extremo del electrodo, que se transporta a la pieza por medio del arco.

Procedimiento

El procedimiento de soldadura constará de los siguientes pasos:

- Preparación de los equipos de soldadura y del área de trabajo. La superficie donde se ejecutará la soldadura debe estar libre de material inflamable y en orden y limpieza.
- Preparación de los elementos a soldar. Se preparan las superficies que se van a proceder a unir, de tal manera que se limpiarán los elementos a unir, así como se limará uno de los bordes en forma de bisel en los lados que se unirán.
- Unión de piezas de metal para que una correcta sujeción asegure la correcta soldadura.
- Colocación de pinzas de masa a pieza de mayor tamaño a soldar. Eliminando óxido o pintura para que no interfiera el flujo eléctrico y se produzca el arco eléctrico con más facilidad.
- Colocación de la varilla electrodo.
- Se acerca el electrodo a la superficie del metal que se requiere unir.
- Una vez finalizada la soldadura se procede a limpiar la soldadura ya acabada.
- Se aplica la pintura que evite la oxidación y protegerla de la correspondiente corrosión.

Maquinaria y medios auxiliares

- Equipo de soldadura.
- Herramientas auxiliares.

Riesgos más comunes.

- Contactos directos e indirectos
- Arcos voltaicos
- Radiaciones
- Inhalación de gases y vapores nocivos
- Quemaduras
- Incendio/Explosión

Medidas preventivas

- El trabajo de soldadura será realizado por soldadores que cuenten con las acreditaciones formativas de soldador cualificado.
- El área de trabajo deberá estar limpia y despejada de elementos que puedan aumentar la probabilidad de explosión o incendio.
- Es imprescindible que el grupo de soldadura se conecte a un cuadro eléctrico con protección diferencial y magnetotérmica. Además, deberá ponerse a tierra la masa metálica del grupo y deberá existir tapa cubrebornes de las mangueras de entrada y salida. Siempre debe comprobarse el aislamiento perfecto de las bornes de conexión, los cables y las pinzas portaelectrodos.

- No se deberá mover el grupo de soldadura ni cambiar de intensidad sin haber desconectado previamente la conexión eléctrica.
- Debe prohibirse la realización de trabajos de soldadura a una distancia inferior a 1,50 m. de materiales combustibles ni a 6,00 m. de productos inflamables o cuando exista riesgo evidente de incendio o explosión.
- Los electrodos no deben entrar en contacto con la piel del trabajador o con ropa húmeda que cubra el cuerpo, no debiéndose permitir el cambio de electrodos a mano desnuda, o con guantes húmedos y suelo mojado. Nunca se introducirá el portaelectrodo en agua para enfriarlo.

Equipos de protección colectiva

- Mantas ignífugas y mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo.
- Porta electrodos completamente aislados.
- Equipos de soldar equipados con dispositivos reductores de tensión (en el caso de tratarse de soldadura al arco con corriente alterna)
- Extintor portátil de polvo polivalente ABC.

Señalización y balizamiento:

- Señalización y balizamiento de la zona de actuación mediante (cinta de balizamiento).

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada (pura lana o algodón ignífugo)
- Guantes, polainas, manguitos y mandiles de cuero
- Calzado de seguridad
- Caretas o pantallas faciales equipadas con filtros ópticos
- Gafas o pantallas faciales contra impactos
- Protección respiratoria (FFP2 o FFP3)

28 General-Manejo manual de cargas

Descripción

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particulares dorsolumbares, para los trabajadores.

Riesgos asociados a esta actividad

- Caídas a distinto nivel

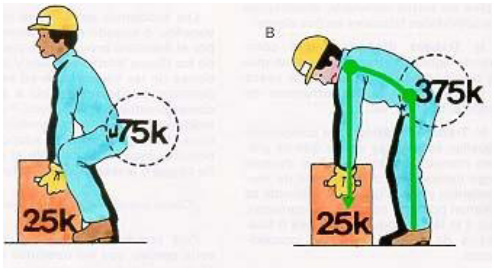
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos por manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

Caídas a distinto nivel	– Siempre que durante la actividad se presente este riesgo, el operario deberá contar con la protección colectiva (líneas de vida) o individual (arnés fijado a un elemento de anclaje fuerte) correspondiente.
Caídas al mismo nivel	– Se mantendrá el orden y limpieza en la zona de trabajo.
Caída de objetos por manipulación	– No realizar movimientos bruscos durante la manipulación o transporte de cargas. – No manipular ni transportar materiales de pesos excesivos para la persona. – Antes de levantar la carga, hay que examinarla para detectar esquinas puntiagudas, suciedad, etc., y decidir, según su forma, peso y volumen, el mejor lugar para sujetarla. – Cuando el traslado de estos materiales se tiene que hacer utilizando elementos auxiliares como escaleras, andamios o similares, estos elementos tienen que ser utilizados de forma adecuada. – En el momento de iniciar el levantamiento de la carga, los pies han de estar separados a una distancia equivalente a la anchura de los hombros.
Pisadas sobre objetos	– Se limpiará la zona de trabajo lo antes posible. – Los restos, materiales o herramientas no se dejarán en la zona de trabajo donde puedan interrumpir el paso.
Golpes por objetos o herramientas	– Utilizar las herramientas únicamente para su uso específico. – Cuando sea necesario, los trabajadores tienen que disponer de instrucciones precisas sobre el uso de las herramientas y las medidas de seguridad asociadas. – Antes de utilizar una herramienta, hay que verificar su correcto estado. – Para llevar las herramientas hay que utilizar cajas o maletas portaherramientas, cartucheras fijadas a la cintura o sistemas similares. – El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado para su utilización. Hay que realizar inspecciones periódicas para mantenerlas en buen estado, limpias y afiladas, y con las articulaciones engrasadas. – Se mantendrá una distancia de seguridad alrededor de la herramienta que está siendo utilizada. – Uso de guantes de protección.
Sobreesfuerzos	– Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. – Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. – No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.

Proceso para un correcto levantamiento de cargas

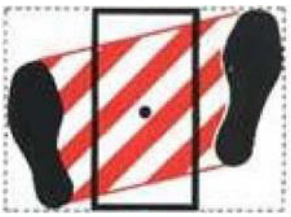
Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad de la persona debe estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.



El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:

- Enmarcando la carga
- Ligeramente separados
- Ligeramente adelantado uno respecto del otro.

Para levantar una carga, el centro de gravedad del operario debe situarse siempre dentro del polígono de sustentación.

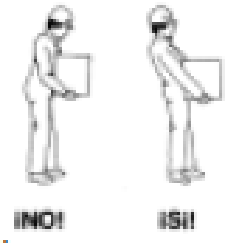


Técnica segura del levantamiento:

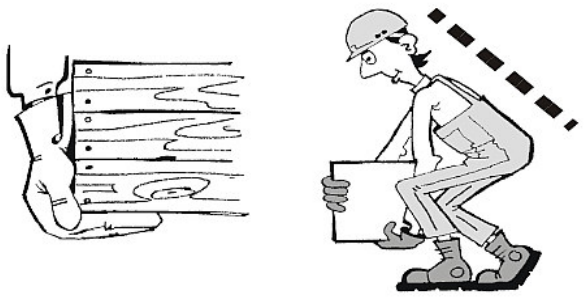
- Sitúe el peso cerca del cuerpo.
- Mantenga la espalda plana.
- No doble la espalda mientras levanta la carga.
- Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- Nunca deben tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada. - Conviene preparar la carga antes de cogerla.
- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar natural.
- En el caso de levantamiento de un bidón o una caja, se conservará un pie separado hacia atrás, con el fin de poderse retirar rápidamente en caso de que la carga bascule.

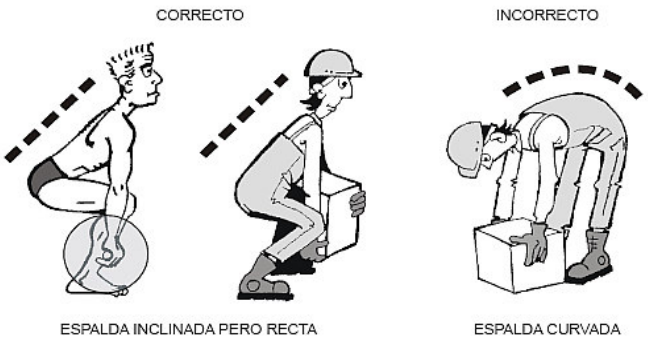


- Para transportar una carga, ésta debe mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.



- Use los músculos más fuertes, como son los de los brazos, piernas y muslos.
- Asir mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para sentir un objeto al cogerlo lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de asirlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente. Las cargas deben levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.





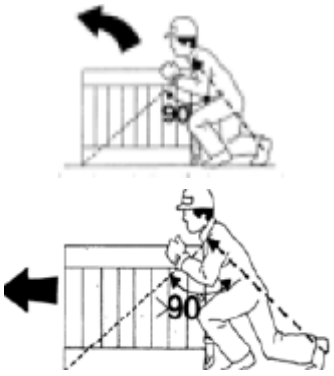
En caso de tener que rotar el tronco, se descompondrá el movimiento en dos:

- Primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños movimientos.

- O bien, antes de elevar la carga, orientarse correctamente en la dirección de marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo.
- Utilizaremos los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que vamos a levantar. Para ello flexionaremos las piernas, doblando las rodillas, sin llegar a sentarnos en los talones, pues entonces resulta difícil levantarse (el muslo y la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90º)

El peso del cuerpo puede ser utilizado:

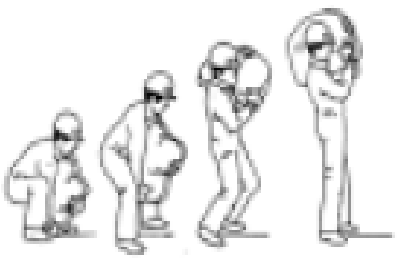
- Empujando para desplazar un móvil (carretilla, por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.
- Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.



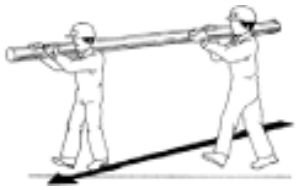
- Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90º, lo que conseguimos es hacer deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.



- Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, aprovecharemos su peso y nos limitaremos a frenar su caída.
- Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deben encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despegarla del suelo.



- Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deben excluir la improvisación, y a que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios. Debe designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá a tender a:
- La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
- La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
- La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)
- La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).
- El transporte se debe efectuar:
- Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado del de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.
- A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
- Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quién dé las órdenes preparatorias, de elevación y transporte.



Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad (en caso de trabajos en altura).

29 General-Transporte y acopio de materiales

Descripción y procedimiento

Transporte de materiales hacia y desde zona de actuación mediante camión de transporte, camión grúa o grúa torre.

La zona de acopio estará ubicada de forma que se pueda llegar a ella con la grúa torre y sea accesible para la carga y descarga de camiones.

*Las medidas preventivas son las indicadas en este apartado más las expuestas en el apartado "movimiento de cargas suspendidas" en caso de que la descarga se realice con el camión grúa o la grúa torre.

Maquinaria y medios auxiliares

- Camión de transporte.
- Camión grúa*
- Grúa torre*

Identificación de riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de cargas en suspensión*
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por y entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Normas preventivas

Caída de personas a distinto nivel	– Delimitación de las zonas a diferente altura con vallas o barandillas.
Caída de personas al mismo nivel	– Mantener la atención en los desplazamientos, evitando distracciones y prisas que puedan provocar un accidente. – Se mantendrá el orden y limpieza en el tajo.
Pisadas sobre objetos	– Durante el desembalaje de los equipos/elementos de la obra, los desechos deben liberarse según se producen, apilándolos y separándolos de la zona de desembalaje para evitar caídas del personal al tropezar con ellos accidentalmente. – Se mantendrá el orden y limpieza en los recorridos internos de la obra.
Golpes por objetos o herramientas	– Las herramientas serán utilizadas por trabajadores especializados. – Contarán con CE correspondiente. – Se mantendrá una distancia de seguridad con los tajos en los que se esté empleando una herramienta.
Atrapamiento por y entre objetos	– Las operaciones de movimiento de tierras en general se tienen que realizar de acuerdo con los criterios definidos por el estudio geotécnico del proyecto, el proceso constructivo propuesto por el proyecto y el estado del terreno en función de las condiciones climatológicas. – La manipulación manual de objetos también puede originar atrapamientos a las personas . Se recomienda tener en cuenta las siguientes medidas: – Los objetos deben estar limpios y exentos de sustancias resbaladizas. – La forma y dimensiones de los objetos deben facilitar su manipulación. La base de apoyo de los objetos debe ser estable. – El personal debe estar adiestrado en la manipulación correcta de los objetos.

	– El nivel de iluminación debe ser el adecuado para cada puesto de trabajo. – Utilizar siempre que sea posible medios auxiliares en la manipulación manual de objetos.
Pisadas sobre objetos	– Mantener las zonas de circulación y las salidas convenientemente señalizadas y libres de obstáculos (cajas, herramientas…) respetando la anchura de los mismos para prevenir los golpes contra objetos y las caídas. – Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales donde se realice cualquier tipo de tarea. Recoger toda la herramienta y el material al finalizar la jornada. Depositar las basuras y desperdicios en recipientes adecuados. – Eliminar con rapidez las basuras y los desperdicios generados colocándolos en recipientes adecuados. Cuando sea necesario, señalizar la zona afectada para evitar el tránsito de personas hasta la definitiva limpieza del espacio afectado y/o retirada de los objetos existentes. Las operaciones de limpieza no deberán constituir una fuente de riesgo, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados. – Si la iluminación es insuficiente, hacer uso de medios auxiliares y comunicar dicha situación para proceder a su corrección.
Sobreesfuerzos por posturas forzadas	– Si los elementos a transportar pesan más de 15 Kg. se deberá hacer uso de un medio auxiliar mecánico para el transporte de cargas. – Especial cuidado en el uso de la carretilla manual. Se deberá cumplir con las medidas preventivas que se incluyen en el capítulo “Medios Auxiliares” carretilla manual.

- Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

  – 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.

- En los acopios de tubos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

  – El acopio de tuberías o marcos se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto para los tubos. El transporte se realizará empleando útiles y medios auxiliares 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 solamente aquella que se va a utilizar en el día, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

- Los acopios de pintura y combustible se observarán las siguientes normas de seguridad:

  – 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 deberán 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.

El acopio de estos elementos deberá hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos y peligros innecesarios a la circulación. Se ha incluido en el plano "Organización de obra" de este Estudio la localización de esta zona de acopio de material.

Protecciones colectivas

- Vallado y delimitación de la zona de acopio.
- Extintor en la zona de acopio.

Señalización y balizamiento

- Cartel de normas de seguridad en el acceso a la zona de acopio y prohibición de entrada a personal ajeno a la obra.
- Señal de presencia obligatoria de extintor.

30 Trabajos con riesgo especial-movimiento de cargas suspendidas

Descripción

Las operaciones de manipulación de cargas pesadas se realizarán siempre bajo la vigilancia, control y supervisión de una persona competente.

EL desmontaje y la posterior colocación de los nuevos equipos de climatización implican el izado y movimiento de elementos prefabricados pesados mediante medios mecánicos. Se decide realizar un análisis particular de las medidas preventivas a tener en cuenta para todos los izados de cargas con medios mecánicos que se realicen en la obra. Asimismo, se establecerán diferentes condiciones en relación a la viabilidad de los medios mecánicos a emplear.

Como punto de partida, los camiones autocargantes sólo se emplearán para carga y descarga, en cumplimiento del R.D. 837/03. Únicamente se podrán emplear para colocar cargas en el espacio equipos de elevación de cargas si existe un manual del fabricante que autorice ese uso y cumplen el R.D. 837/03.

Maquinaria y medios auxiliares

- Camión grúa.
- Grúa torre

- Accesorios y aparejos de elevación.

Identificación de riesgos especiales

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

Medidas preventivas

Ante estos trabajos, el Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra desarrollará de los trabajos descritos anteriormente, al menos, los siguientes aspectos:

- Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.
- Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.
- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente y el paso a través de ellas quedará prohibido.
- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificarán de forma documental y se registrarán debidamente.
- En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.
- En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas.
- Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.
- Las diferentes piezas contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).
- No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.
- Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.

- Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.
- Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros que funcionen correctamente.
- En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.
- El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte del elemento a elevar.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente certificados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por personal debidamente formado y autorizado.
- El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.
- No se transportarán cargas por encima de los trabajadores.
- No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.
- En las zonas de acopios, se instalarán señales de riesgo de cargas en suspensión, y en todas las zonas de izado de cargas, ya sea en acopios o en tajos, se dispondrá de una señalización e iluminación necesarias para la correcta ejecución de los trabajos. Ante nieblas densas se paralizarán los trabajos de izado de cargas.
- Ante la existencia de trabajos de izado de cargas en presencia de líneas eléctricas deberá atenderse a lo analizado en el Tratamiento de los servicios afectados del Estudio, teniendo presente que todo parte del estudio de gálibos que debe desarrollar la empresa contratista en su Plan de Seguridad y Salud.
- En zonas de acopios de materiales, se instalarán barandillas de protección en los pasillos habilitados para los trabajadores, con el fin de separarlos de los equipos de izado de cargas.

Protecciones colectivas

- Las propias protecciones de la maquinaria

Señalización y balizamiento

- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.

- Señalización y balizamiento de las zonas de exclusión.

Equipos de protección individual

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco protector de la cabeza
- Chaleco reflectante.

31 Trabajos con riesgo especial. Trabajos en altura

Descripción

Se consideran trabajos en altura todos aquellos, sea cual sea la naturaleza, en los que el punto de operación está situado a una altura mínima sobre el suelo de 3,5 m y requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador.

Las medidas preventivas expuestas en esta ficha son de aplicación en todas las actividades evaluadas en fichas anteriores que impliquen trabajos en altura.

Posibles áreas afectadas

Antes del inicio de los trabajos, el trabajador designado como Recurso Preventivo deberá realizar una inspección visual del entorno de la zona en la que se realizarán dichos trabajos, con objeto de detectar posibles interferencias de las tareas a ejecutar.

En caso necesario, el Recurso Preventivo decidirá las medidas adicionales que deberán tomarse para evitar posibles riesgos generados por dichas tareas que puedan afectar a personas ajenas a las mismas (señalización, delimitación de la zona de trabajo, etc.).

Riesgos asociados

- Caída de personas y materiales.
- Vuelco / deslizamiento de los medios auxiliares empleados

En el caso de uso de vehículos (camión con canastilla), además:

- Golpes y atropellos a terceras personas.
- Contacto eléctrico.

Medias de prevención y protección

Recomendaciones generales:

Siempre que se esté desarrollando un trabajo en altura (es decir, aquellos trabajos en los que el punto de operación esté situado a una altura mínima sobre el suelo de 3,5 m) se debe utilizar casco de protección para

uso industrial. Además, se deberá acordonar y señalizar la zona situada bajo el emplazamiento del trabajo así como sus inmediaciones (zona limítrofe) para evitar riesgo de golpe por caída de objetos sobre las personas.

Se deberá contar con emisoras, para garantizar la comunicación entre el personal que realiza el trabajo en altura y el que permanece en el suelo.

Siempre que sea posible, se deberá:

- Contar con protección perimetral. En esta obra
- Utilizar, por parte del trabajador, arnés de seguridad anclado a un punto fijo cuando no exista otra protección o cuando persista el riesgo de caída por falta de estabilidad de la plataforma de trabajo, escalera o andamio. (La longitud del elemento de unión entre el punto fijo de anclaje y el arnés debe ser inferior a la altura de caída existente).

Escaleras de mano:

Colocación:

- Las escaleras de mano se apoyarán en superficies planas y resistentes.
- En la base se dispondrán elementos antideslizantes (zapatas).
- Las escaleras de mano simples se colocarán:
    - *Formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.*
    - *Con los largueros sobrepasando 1 metro el lugar de acceso.*

Número de personas: Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

Condiciones de utilización:

- Podrán utilizarse siempre que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que no se puedan modificar.
- Para trabajos en los que el punto de operación se encuentre a más de 3,5 metros de altura:
    - *Es recomendable usar abrazaderas adecuadas en la parte superior de la escalera, siempre que sea posible.*
    - *Si se van a realizar movimientos peligrosos para la estabilidad del trabajador, hay que usar arnés de seguridad anclado a algún punto estable que no sea la propia escalera.*

Utilización/Subida/Bajada:

- Limpiarse la suela de los zapatos de grasa, aceite o cualquier sustancia deslizante antes de subir, utilizando papel secante o similar.
- El ascenso, trabajo y descenso por una escalera de mano se hará con las manos libres, de frente a la escalera y agarrándose a los peldaños y no a los largueros.
- No se debe subir nunca por encima del quinto peldaño o 1 metro contado desde arriba (dejar cuatro peldaños libres por encima del apoyo de los pies).
- Mantener el cuerpo siempre dentro de los largueros de la escalera.

- No mover una escalera manual estando el trabajador sobre ella.
- No se debe trabajar desde una escalera simple de mano más que con herramientas que puedan ser fácilmente manipuladas con una sola mano.
- Las escaleras metálicas son conductoras de electricidad y no deben usarse cuando se trabaje con equipos eléctricos.

Conservación:

- Para evitar cualquier tipo de accidente que pueda causar una escalera de mano, es fundamental conservar su buen estado, para lo cual se revisarán periódicamente retirando las que están en mal estado.
- Evitar por todos los medios pintarlas o someterlas a tratamientos que impidan descubrir fácilmente sus defectos.

Andamios sobre ruedas

- Antes de su primera utilización se realizará un reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.
- Se prohíbe subir a/ o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe usar ladrillos, bidones, cajas, etc., para nivelar las borriquetas. Usar maderas como apoyo.
- La plataforma tendrá un ancho mínimo de 60 cm. (3 tablones de madera o 2 plataformas metálicas) si sólo se utiliza para sostener personas y no materiales, siendo de 80 cm. si se usa para ambos.
- No sobrecargar el andamio y distribuir las cargas uniformemente en la plataforma.
- Se prohíbe el uso de andamio de ruedas para trabajos a alturas superiores a 1,5 metros desde el suelo a la plataforma.

Antes del inicio de los trabajos, comprobar:

- La distancia entre la plataforma y la pared de trabajo es igual o menor de 25 cm. para evitar caídas de personas por el interior del andamio.
- Repartir los materiales sobre las plataformas, sin sobrecargarlas ni flexionarlas.
- Mantener siempre el estado de orden y limpieza en el andamio, así como en la zona inferior del mismo.
- No se permite saltar del andamio a las plataformas cercanas (o al revés)
- En trabajos con posible caída de materiales (como la elevación de materiales a la plataforma del andamio), no permitir que otras personas trabajen o circulen por debajo. Colocar protecciones, indicaciones, cintas, etc.

Arneses y sistemas anticaídas:

Existen tres elementos esenciales a considerar en la composición de un sistema anticaídas:

- Arnés de seguridad.
- Dispositivos de unión.

- Anclajes.

Arnés de seguridad

- *Los arneses de seguridad (EN 361) y sistemas anticaídas asociados han de ser usados en varias ocasiones (por ejemplo en la reparación del pavimento exterior de la cubierta .), bien como protección complementaria, o bien como equipo de protección único.*

- El arnés siempre se debe ajustar a las características físicas de la persona que lo use, con independencia del tiempo de utilización.
- El arnés debe ajustarse al trabajador de tal manera que permita la libertad de movimientos.
- La línea de vida deberá anclarse al arnés SIEMPRE en alguno de los mosquetones dorsales o pectorales, NUNCA en los laterales.
- La línea de vida se debe fijar en un punto de anclaje superior y debe estar equipada, con un tope final de forma que el dispositivo anticaída NO se salga involuntariamente de la línea de anclaje.
- Si el dispositivo anticaída deslizante posee un bloqueo manual, el extremo inferior de la línea debe asegurarse mediante un terminal inferior manufacturado fijo o mediante un lastre, para facilitar el funcionamiento.

Dispositivos de unión

- No exponer las cuerdas cintas y arneses a los efectos nocivos de los procesos de soldadura, del sol, del polvo ni de otros agentes agresivos innecesariamente.

Recomendaciones generales

- Se debe usar permanentemente el equipo de protección durante todo el tiempo que dure el trabajo a realizar.
- Se han de evitar desgastes del equipo y en particular:
    - *Contactos y frotamientos con aristas o superficies rugosas.*
    - *Contactos con superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar los mecanismos.*
- Señalizar en el equipo cualquier anomalía, no volviendo a utilizar ningún equipo que haya soportado una caída. Los arneses que hayan soportado una caída deberán ser destruidos. El anticaídas, en este caso, será sometido a una revisión exhaustiva.
- Todos los elementos de cada equipo deberán utilizarse, en cada ocasión, por una única persona, en ningún caso se deberán compartir elementos durante la realización de los trabajos.
- Después de su uso, secar el equipo si es necesario y guardarlo protegido de la humedad, luz y posibles agresivos.

Situaciones en que se recomienda su uso:

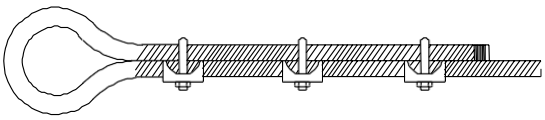
- Siempre que no se elimine en su totalidad el riesgo de caída a distinto nivel mediante la colocación de protecciones colectivas.

- Durante el montaje e instalación de protecciones colectivas.

Equipo de anclaje:

Cables y eslingas

- Deben llevar indicado el valor de su carga máxima en lugar bien visible. En caso contrario, no se utilizarán.
- Se recomienda usar eslingas planas de banda textil, en lugar de cables de acero, siempre que esta sustitución sea posible.
- Estas eslingas deben llevar una etiqueta en la que conste:
- Material del que está fabricado.
- Carga máxima de utilización.
- Nombre del fabricante.
- Fecha de fabricación.
- Toda eslinga que se ensucie o impregne de cualquier producto durante su uso, deberá lavarse inmediatamente con agua fría.
- Las gazas en los cables de acero que se ejecuten con perrillos, deben disponerse de forma que la cogida se realice con 3 perrillos al menos y dirigidos todos hacia el mismo lado.



- Desechar y destruir los cables que estén en mal estado, alargamiento anormal, hilos rotos, cocas, óxido, etc., en un 10% del mismo.
- Desechar y destruir las eslingas de Nylon que no tengan marcada la carga de trabajo o estén muy desgastadas, cortadas, etc.

Sistema retráctil:

- Antes de la utilización del sistema retráctil, verificar que se ha sometido a revisión.
- Se recuerda en la utilización del sistema retráctil que el peso máximo que soporta es de 100 kilos.

Puntos de Anclaje

Los puntos de anclaje en los que se asegura la línea de vida deben:

- Ser capaces de mantener el peso del trabajador y la fuerza adicional generada en el supuesto de caída.
- Reducir la caída libre a la distancia más corta posible.
- Estar situados por encima o en frente del trabajador y separados del soporte principal.
- Sostener la línea de vida de forma segura hasta que se tenga que quitar.
- Debe comprobarse siempre la solidez de los anclajes, debiendo ser su resistencia en carga superior a 5000 kg.

- Colocar protectores en todos los bordes afilados, de tal manera que no deterioren la cuerda.
- No utilizar como anclaje tuberías, antenas y conductos o cables eléctricos.
- Los peldaños de la escalera, barandillas o pasamanos, no son aceptables como anclaje. Usar un punto de anclaje que no tenga obstáculos debajo, sobre los cuales podría golpearse en caso de sufrir una caída.

Líneas de vida

La adopción de sistemas de línea de vida y arnés de seguridad frente a los riesgos de caída de altura únicamente se adoptarán cuando se haya justificado debidamente la improcedencia o incapacidad de adopción de protecciones colectivas. El contratista deberá presentar esta justificación al Coordinador de seguridad y salud. El sistema auxiliar de línea de vida o puntos de anclaje para la utilización de arnés de seguridad frente al riesgo de caída de altura deberá estar definido y calculado en un proyecto técnico. Este proyecto técnico concretará:

- La descripción y los cálculos justificativos del sistema.
- El procedimiento de montaje y desmontaje.
- Las normas de utilización.
- El montaje será realizado bajo la supervisión de un técnico competente que emitirá un certificado de montaje del mismo. El certificado de montaje deberá ser presentado al Coordinador de seguridad y salud de forma previa a la utilización del sistema.
- La línea de vida deberá instalarse, siempre que resulte posible, por encima del centro de gravedad del trabajador.
- Las líneas de vida se instalarán preferentemente en horizontal. En caso de ser necesaria la instalación con pendiente, el elemento que deslice sobre la línea de vida deberá estar provisto de un dispositivo de bloqueo automático.

Todos los elementos que componen las líneas de vida instaladas en obra, así como el sistema de línea de vida en su conjunto contarán con un cálculo llevado a cabo por un técnico capacitado para ello.

Previo a la utilización de la línea de vida un técnico responsable certificará su correcto montaje. Cuando los equipos utilizados para la instalación no estén cubiertos por los requisitos establecidos en las Normas EN 354, EN 355 y EN 360, se realizarán ensayos sobre los mismos. A la hora de planificar el montaje de una línea de vida se considerarán para su dimensionamiento y montaje las siguientes exigencias:

- Para el cálculo de las cargas que actuarán sobre la línea de vida se tendrá en cuenta el número de trabajadores que utilizarán dicha protección simultáneamente, debiendo de considerarse que la línea de vida no será utilizada por más de dos personas simultáneamente.
- Para el cálculo se tendrá en cuenta la energía que la línea de vida soportará en función del desplazamiento o altura de caída que experimente el trabajador hasta su completa sujeción, considerando en este desplazamiento la deformación que experimente la línea de vida.

- Para evitar daños a los trabajadores, la energía que soportará el cuerpo de cada trabajador no será nunca superior a los 600 Julios, por lo que se tendrá en cuenta la instalación de elementos absorbedores de energía.
- La instalación de las líneas de vida será horizontal o formando un ángulo máximo de 15 grados, dicha situación ha de ser tenida en cuenta para el cálculo de los anclajes de la línea de vida.
- Para la ubicación de la línea de vida se dispondrá siempre que resulte posible por encima del trabajador.

En el caso de utilizar elementos auxiliares tales como enrolladores o cuerdas auxiliares se ha de tener en cuenta la longitud total del elemento para el cálculo de la energía de caída. En todo caso la energía de caída será inferior a la que el trabajador pueda admitir. Por otra parte, se comprobará que la longitud de los elementos de amarre no permita que el trabajador golpee con otros elementos o supere la altura con respecto del suelo durante la caída.

Cuidado e inspección de los equipos

Los equipos defectuosos deben ser reemplazados inmediatamente. Antes de su utilización se debe:

- Inspeccionar todo el equipo de protección contra caídas.
- Verificar el estado de las cintas y costuras, así como el buen funcionamiento de las hebillas de cierre.
- Cualquier equipo que haya sufrido el impacto de una caída debe ser destruido.
- Revisar si las cuerdas tienen algún desgaste, fibras rotas, costuras sueltas o si están descoloridas. En este caso, deberán ser eliminadas.
- Los mosquetones y ganchos deben poder abrirse y cerrarse sin ningún problema.
- Revisar que no haya daños causados por fuego, ácidos u otros corrosivos.

Disposiciones específicas sobre la utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas.

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas cumplirá las siguientes condiciones:

- El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
- Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
- La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.

- El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
- Los trabajadores afectados deberán disponer de una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:
- Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.
- Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.
- Los sistemas de sujeción.
- Los sistemas anticaídas.
- Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.
- Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.
- Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.

APÉNDICE 2: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES

Estudio de Seguridad y Salud. P.O.16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

1 Escaleras de mano

Definición

Escaleras rectas transportables, constituidas por dos travesaños paralelos y peldaños equidistantes, empleadas para trabajos en altura en los que no sea posible utilizar plataformas de trabajo.

Se restringirá el uso de escaleras de mano en los casos en los que no sea técnicamente posible el establecimiento de otros medios auxiliares, cuando el montaje de los medios auxiliares suponga un mayor riesgo que el uso de las escaleras o cuando el trabajo sea de corta duración o una emergencia.

Dicho uso deberá estar justificado técnicamente por la imposibilidad de emplear otras plataformas de trabajo seguro como:

- Andamios.
- Escaleras de mano tipo “faraone”.
- Borriquetas.

Antes de la utilización de las escaleras se deberá solicitar la autorización de uso de las mismas. Todas las escaleras deberán cumplir con la UNE-EN-131 y deberán venir marcadas.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas forzadas.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Hay que utilizar escaleras únicamente cuando la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo, o bien cuando las características de los emplazamientos no permitan otras soluciones.
- Hay que asegurar la estabilidad de las escaleras a través de su asentamiento en puntos de apoyo sólidos y estables.
- Deben colocarse elementos antideslizantes en la base de las escaleras.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Las escaleras con ruedas han de inmovilizarse antes de subir a ellas.
- Cuando la altura de trabajo supera los 3,5 m de altura y los trabajos que se han de realizar requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, hay que dotar al trabajador de sistemas individuales anticaída o sistemas equivalentes.

- Las escaleras de mano no pueden ser utilizadas por dos o más personas simultáneamente.
- Se prohíbe el transporte o manipulación de cargas desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Es necesario revisar periódicamente las escaleras de mano.
- Los peldaños han de estar ensamblados.
- Las escaleras de madera tienen que tener travesaños de una sola pieza, encasillados, sin defectos ni nudos, y han de estar protegidos con barnices transparentes.
- Las escaleras metálicas tienen que tener travesaños de una sola pieza sin deformaciones o protuberancias y la junta se tiene que realizar mediante dispositivos fabricados para esta finalidad.
- Está prohibida la utilización de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Antes de colocar una escalera de mano, se ha de inspeccionar el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.
- Los travesaños de las escaleras tienen que estar en posición horizontal.
- El ascenso y descenso y los trabajos des de escaleras tienen que hacerse de cara a los escalones.
- El transporte a mano de una carga por una escalera tiene que hacerse de manera que no evite una sujeción segura.
- No se pueden utilizar escaleras de mano de más de 5 m de longitud, la resistencia de las cuales no tenga garantías.
- Las escaleras de madera se tienen que almacenar a cubierto para asegurar su conservación.
- Las escaleras de acero se tienen que pintar para evitar su oxidación.
- Las escaleras de madera no se pueden pintar, para que se puedan apreciar los defectos.
- Las escaleras de tijera han de estar dotadas de un sistema antiabertura.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- El uso de escaleras de mano se limitará, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar que permita a los trabajadores pasar de un nivel a otro.

Normas de uso y mantenimiento

- El ascenso y el descenso ha de realizarse siempre de cara a la escalera.
- Utilizar ambas manos para subir y bajar.
- La escalera ha de estar sujeta por la parte superior a la estructura; por la parte inferior tiene que disponer de zapatos antideslizantes, grapas o cualquier mecanismo antideslizante y se ha de apoyar siempre sobre superficies planas y sólidas.
- No se pueden utilizar las escaleras como pasarelas.
- No se pueden empalmar escaleras a menos que esté previsto por el fabricante.
- Hay que colocarlas en un ángulo de 75º respecto a la horizontal.
- Tienen que sobrepasar en un metro el punto de apoyo superior.
- Hay que revisar las abrazaderas en las escaleras extensibles.

- Para utilizar la escalera es necesario verificar que ni los zapatos ni la propia escalera se han ensuciado con sustancias que provoquen resbalones: grasa, aceite, etc.
- El tensor ha de estar completamente estirado en las escaleras de tijera.
- Para utilizar la escalera hay que mantener el cuerpo dentro de la anchura de la misma.
- Evitar realizar actividades con vibraciones excesivas o pesos importantes.
- No mover la escalera cuando haya un trabajador.
- En las escaleras de tijera el operario no se puede situar con una pierna en cada lateral de la escalera.
- Las escaleras de tijera, no se pueden utilizar como escaleras de mano de apoyo en elementos verticales.
- Las escaleras suspendidas tienen que fijarse de manera segura para evitar movimientos de balanceo.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles tienen que utilizarse de manera que la inmovilización recíproca de los diferentes elementos esté asegurada.
- No se permite utilizar escaleras de mano en los trabajos cercanos a aberturas, huecos de ascensor, ventanas o similares, si no se encuentran suficientemente protegidos.
- Las herramientas o materiales que se están utilizando durante el trabajo en una escalera manual nunca tienen que dejarse sobre los peldaños, sino que se tienen que colocar en elementos que permitan sujetarlos a la escalera, colgados en el hombro o en la cintura del trabajador.
- No se pueden transportar las escaleras horizontalmente; se tiene que hacer con la parte delantera hacia abajo.
- Cuando se transporte manualmente una carga por una escalera de mano deberá realizarse de tal forma que permita una sujeción segura.

Protecciones colectivas

- Tiene que prohibirse el paso de personas bajo la escalera.

Equipos de protección individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Arnés (por encima de 3,5 m).
- Ropa de trabajo.

2 Eslingas, cables y ganchos

Descripción

Medios auxiliares necesarios para la elevación y sustentación de cargas por medios mecánicos.

Relación de riesgos

- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.

Riesgos y medidas preventivas

- No se debe superar nunca la carga máxima de los elementos. Si se desconoce, comenzar siempre el izado de manera lenta, manteniendo la carga cercana al suelo durante unos instantes antes de continuar el izado. Informarse lo antes posible de la carga máxima, o sustituir los elementos por otros que ofrezcan esa garantía.
- Para estar del lado de la seguridad, debemos emplear un coeficiente de seguridad de 6 para el empleo de cables. (Ejemplo: para una carga máxima del cable de 6000 Kg., el peso máximo a elevar es de 1000 Kg.).
- No emplear elementos que se vean viejos o deteriorados como ganchos torcidos o rectificados, braga de tela deshilachada, cables pelados, etc.
- Los ganchos empleados en esta obra deben contar con pestillo de seguridad.
- Debe revisarse estos elementos frecuentemente y siempre antes de su uso.
- Se deben desechar cables o ganchos oxidados.
- En la ejecución de la gaza de la eslinga con perrillos debe hacerse teniendo en cuenta lo siguiente:
- Todos los perrillos deben amarrarse por el mismo lado del cable, estando colocadas las roscas por el lado del cable largo.
- Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo mayor de 90º.
- Para confeccionar eslingas deben emplearse cables muy flexibles, por ello no deben emplearse cables con alma metálica, sino aquellos que tienen alma de fibra. Los que tienen alma metálica pueden romperse por la flexión a la que se les sometería.
- Nunca deben emplearse redondos de ferralla para sustituir a las eslingas.
- Debe tenerse cuidado de que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.
- No deben cruzarse eslingas unas sobre otras, porque podría producirse la rotura de la queda aprisionada.
- Se debe prestar especial atención a los puntos de agarre de la carga.
- Si la carga no tiene puntos de agarre habrá que embragarla. En este caso se debe tener especial cuidado de que las aristas vivas no dañen la eslinga. Para ello, una medida útil puede ser cubrir la arista con paños, plásticos, etc.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Chaleco reflectante y ropa de alta visibilidad.
- Guantes de protección.

3 Andamio europeo

Descripción

Equipo de trabajo formado por una estructura provisional fija, que sirve de sostén de una plataforma de trabajo, por lo que facilita así la ejecución de trabajos en lugares de difícil acceso, como llevar materiales a diferentes alturas de obra del edificio en construcción o en la rehabilitación de fachadas.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	– La anchura mínima de las pasarelas o plataformas de trabajo será de 0,6 m, debiendo estar delimitadas perimetralmente por barandillas colocadas a 0,9 m. de altura, rodapiés y listón intermedio. – La separación máxima de separación entre el andamio y el paramento a donde se ancla será de 30 cm. – Las pasarelas o plataformas, se sujetarán a los tubos o perfiles metálicos mediante abrazaderas o piezas similares adecuadas, que impidan el basculamiento y hagan sujeción segura. – El acceso entre plataformas de trabajo se realizará a través de escaleras auxiliares de acceso, nunca trepando por el exterior del andamio. – Las plataformas de trabajo serán de superficie antideslizante. – Las plataformas de trabajo estarán unidas a la estructura tubular de modo que no puedan dar lugar a basculamientos, deslizamiento o cualquier elemento peligroso. – Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm. – El personal que trabaje sobre andamios metálicos tubulares en alturas superiores a los 2 m. usará arnés de seguridad fijado a un elemento paracaídas o punto fijo de anclaje. – Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié. – Para el ascenso y descenso seguro a la plataforma del andamio en todos sus posibles niveles, se instalarán escaleras incorporadas al propio andamio, como elemento complementario de las mismas, mediante la utilización de plataformas con trampilla.
Pisada de objetos Caída de objetos por manipulación. Caída de objetos desprendidos por desplome o derrumbamiento	– Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos. – No se tirarán escombros u otros materiales desde los andamios directamente, sino que se descargarán hacia la planta más próxima de forma ordenada con el fin de que sean retiradas posteriormente mediante tuberías de descarga, contenedores, etc. – Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura, cuando el uso del andamio no exija el almacenamiento de materiales. – En trabajos de albañilería, donde se requiere almacenamiento de materiales, las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 1,00 metro. – Se prohíbe, como regla general, trabajar en la vertical bajo los andamios, al unísono con los trabajos que en estos se ejecutan. – Se señalizarán y protegerán las zonas próximas a la vertical de los andamios para evitar accidentes producidos por la caída de objetos.

	– Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación) de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con los clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar. – Cuando se trabaje sobre aceras, se colocarán pórticos de paso, formado por tablones o cualquier otro material resistente a la caída de objetos o materiales sobre las personas que circulen por debajo.
Sobreesfuerzos	– Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares serán los suficientes para soportar las cargas de trabajo a las que, por su función y destino vayan a estar sometidos.
Choques, Golpes/Cortes contra/por objetos o herramientas	– Se vigilará el apretado uniforme de las mordazas, de forma que no quede ningún tornillo flojo. – El montaje, desmontaje y modificaciones importantes serán efectuados por profesionales debidamente cualificados.
Atrapamiento por vuelco	– Todos los módulos de los andamios, sin excepción alguna, deberán llevar sus crucetas. – Los apoyos de los andamios se realizarán sobre bases sólidas y resistentes, y de forma que estos queden completamente verticales. – Se dispondrán suficiente número de puntos de anclajes, para lograr la estabilidad y seguridad del conjunto. Los anclajes o arrostramientos de los andamios o fachadas o, en su caso, al suelo, deben realizarse, como mínimo, cada vez que la altura del andamio sea un múltiplo de 4 veces la anchura de su base. – Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones. – Los módulos de base de los andamios europeos se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas (tacos de madera o durmientes) en cualquier caso (tanto si es apoyo directo sobre el terreno como si es sobre soleras o aceras).
Contactos eléctricos directos e indirectos	– Evitar contactos directos o indirectos por proximidad a líneas eléctricas de alta tensión y/o baja tensión ya sean aéreas o en fachada.
Tareas de montaje y desmontaje del andamio	– Se deberá inspeccionar la zona antes de montar el andamio. – Se instalarán en zonas donde haya riesgos de caída de objetos, cubiertas mediante marquesinas resistentes. – Seguir las instrucciones de montaje y desmontaje del fabricante. – Los trabajadores que realicen esta tarea deberán emplear arnés anticaída o cinturón de retención. – Se deberá colocar los andamios de tal forma que quede garantizada su estabilidad, anclándolas a elementos resistentes. – Se deberá comprobar que la plataforma esté limitada en todo su perímetro por sistemas provisional de protección de borde y que no queden huecos peligrosos desprotegidos. – Se deberá de comprobar que el piso de la plataforma está anclado en sus extremos y que no se pueda deslizar o desprender. – Los trabajadores empleados en tareas de montaje y desmontaje habrán tenido que recibir formación en ello.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.

- Ropa de trabajo adecuado.
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según casos).
- Guantes de seguridad.
- Sistema anticaídas o cinturón de retención (según casos, como para trabajos de montaje y desmontaje de andamios).
- Trajes para ambientes lluviosos.

4 Andamios sobre ruedas

Descripción

Equipo de trabajo formado por una estructura provisional móvil, que sirve para el sostén de una plataforma de trabajo, por lo que se facilita así la ejecución de trabajos en lugares de difícil acceso. La movilidad la proporcionan las ruedas, que permiten desplazar el andamio por la zona de trabajo.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	– Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura, cuando el uso del andamio no exija el almacenamiento de materiales (Para este caso el mínimo de plataforma son 90 cm), siempre que no existan aberturas con riesgo de caída y la superficie será de material antideslizante. – Cuando el acceso o el descenso se realicen con caída de 3,5m de altura hasta el suelo, se realizarán con un elemento de protección anticaídas fijado o se instalarán escaleras incorporadas al propio andamio, mediante la utilización de plataformas con trampilla.
Caída de objetos por manipulación.	– Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.
Golpes contra/por objetos o herramientas	– Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
Atrapamientos	– Las plataformas de trabajo cuando la caída sea mayor de 2m, se limitarán en su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de alto, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
Deslizamientos	– Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición. – Los módulos de base de los andamios tubulares se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas (tacos de madera o durmientes) en cualquier caso (tanto si es apoyo directo sobre el terreno como si es sobre soleras o aceras). – Se prohíbe subir a/ o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
Vuelcos	– En la base y a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal, para seguridad y hacer el conjunto indeformable y más estable.

	– Los módulos de fundamento de los andamios tubulares estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
Roturas	– Todos los andamios permanecerán en buen estado llevando un mantenimiento constante de ellos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad de polietileno (opcional con barbuquejo).
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de Seguridad.

5 Equipo de encofrado

Descripción

Equipo de trabajo utilizado en la construcción de estructuras de hormigón, consistente en moldes de madera o de metal destinados a contener el hormigón hasta su endurecimiento o fraguado. Existen dos tipos:

- Horizontal, destinados al encofrado de vigas, forjados y losas.
- Vertical, destinado al encofrado de muros, pilares, pilas, etc.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	– En situaciones de viento fuerte o muy fuerte se tiene que paralizar los trabajos. – Mantener la zona limpias y ordenadas. – Asegurar el arriostrado adecuado. – Definir un acceso seguro a la zona de trabajo. – Utilizar pasarelas adecuadas hechas con tablones u otros materiales, de anchura mínima 60 cm en el paso de zonas discontinuas entre mallas y otros materiales.
Caída de objetos por desplome, manipulación o desprendidos	– Tener las instrucciones de montaje, desmontaje y mantenimiento del fabricante. – Verificar el buen estado de las placas de encofrar, de las protecciones colectivas asociadas y de todos los elementos auxiliares para el montaje. – Durante el proceso de colocación del encofrado solo pueden permanecer en la zona de trabajo las personas encargadas de realizar la actividad. – Revisar periódicamente los puntales y los sistemas de apoyo. – En el proceso de desencofrado, en el supuesto de que algún panel de encofrado quede fijado, hay que desprenderlo mediante una uña metálica, desde una zona ya desencofrada.
Pisadas de objetos	– Acopiar los encofrados de forma ordenada y siempre horizontal en lugares adecuados, fuera de la zona de paso. – Reparto homogéneo de los acopios de materiales sobre la superficie de encofrado – Evitar dejar herramientas desordenadas en los perímetros del encofrado.
Golpes contra objetos	– Verificar que los encofrados estén limpios de restos de hormigón y que se hayan eliminado las puntas. – Se ha de garantizar en todo momento la visibilidad al gruísta. En caso de no ser posible, el gruísta ha de recibir el apoyo de un señalista.

Sobreesfuerzos Posturas forzadas	– Hay que definir el tipo de encofrado en función de la tipología de la estructura. Asimismo, el encofrado tiene que tener suficiente resistencia para soportar, sin deformaciones apreciables, la carga del hormigón que contenga. – Deben minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo – Distribuir uniformemente el hormigón. – Siempre que sea posible, utilizar maquinaria en el transporte de los elementos más pesados del encofrado y, si no, requerir la ayuda de otros operarios.
Exposición a agentes químicos: polvo, desencofrado	– Evitar desencofrados prematuros. – El uso de productos químicos para los encofrados se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante en la ficha técnica.

Equipos de protección colectiva

- Los encofrados tienen que disponer en todo momento de plataformas de trabajo de, como mínimo, 60cm con barandillas resistentes de 90 cm de altura mínima y, cuando sea necesario para impedir el paso o caída de trabajadores y de objetos, dispondrá, respectivamente, de una protección intermedia y de un rodapié.
- Disponer de andamios perimetrales.
- Colocar redes perimetrales de horca, bandeja u horizontales, cuando sea necesario.
- Durante las operaciones de encofrado y, respectivamente, de desencofrado se limitará el acceso a la zona al personal designado.
- Durante el desencofrado, delimitar las zonas susceptibles de recibir impactos de materiales desprendidos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes contra agresiones mecánicas y químicas.
- Calzado de seguridad.
- Arnés.
- Ropa de trabajo

6 Plataforma de encofrado

Descripción

Sistemas de seguridad diseñados para realizar trabajos de hormigonado de muros. La plataforma de hormigonado se caracteriza por su sencillez de montaje, permitiendo reducir plazos en las labores de colocación de accesorios de encofrado y posterior hormigonado y vibrado. Está optimizada para su colocación en encofrados de muro.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	– La anchura mínima de las pasarelas o plataformas de trabajo será de 0,6 m, debiendo estar delimitadas perimetralmente por barandillas colocadas a 0,9 m. de altura, rodapiés y listón intermedio. – Las pasarelas o plataformas se sujetarán a los tubos o perfiles metálicos mediante abrazaderas o piezas similares adecuadas, que impidan el basculamiento y hagan sujeción segura. – El acceso entre plataformas de trabajo se realizará a través de escaleras auxiliares de acceso, nunca trepando por el exterior del andamio. – Las plataformas de trabajo serán de superficie antideslizante. – Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm. – El personal que trabaje sobre plataformas metálicos tubulares en alturas superiores a los 2 m. usará arnés de seguridad fijado a un elemento paracaídas o punto fijo de anclaje. – Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié. – Para el ascenso y descenso seguro a la plataforma en todos sus posibles niveles.
Pisada de objetos Caída de objetos por manipulación. Caída de objetos desprendidos por desplome o derrumbamiento	– Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos. – No se tirarán escombros u otros materiales desde la plataforma directamente – Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura, cuando el uso de la plataforma no exija el almacenamiento de materiales. – En trabajos de albañilería, donde se requiere almacenamiento de materiales, las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 1,00 metro. – Se prohíbe, como regla general, trabajar en la vertical bajo los andamios, al unísono con los trabajos que en estos se ejecutan. – Se señalizarán y protegerán las zonas próximas a la vertical para evitar accidentes producidos por la caída de objetos.
Sobreesfuerzos	– Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares serán los suficientes para soportar las cargas de trabajo a las que, por su función y destino vayan a estar sometidos.
Choques, Golpes/Cortes contra/por objetos o herramientas	– Se vigilará el apretado uniforme de las mordazas, de forma que no quede ningún tornillo flojo. – El montaje, desmontaje y modificaciones importantes serán efectuados por profesionales debidamente cualificados.
Atrapamiento por vuelco	– Se dispondrán suficiente número de puntos de anclajes, para lograr la estabilidad y seguridad del conjunto. – Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones. – Los módulos de base de los andamios tubulares se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas (tacos de madera o durmientes) en cualquier caso (tanto si es apoyo directo sobre el terreno como si es sobre soleras o aceras).

Equipos de protección individual

- Casco polietileno.
- Botas de seguridad

- Calzado antideslizante
- Cinturón de seguridad clases A o C (según casos).
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad

7 Puntales

Descripción

Elemento de madera o metal que se emplea para sostener provisionalmente una estructura o un encofrado, hincado oblicuamente en el terreno. Pieza estructural empleada para resistir compresiones longitudinales; también llamado pie derecho, poste. Puede ser inclinado, horizontal y provisional.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	– Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.
Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o manipulación	– La estabilidad de las torretas de acopio de puntales se asegurará mediante la hinca de pies derechos de limitación material. – Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales. – Los puntales se izarán (o descenderán) a las zonas de trabajo en paquetes uniformes sobre bateas o flejados para evitar derrames innecesarios. – Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad. – Uso y mantenimiento de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
Pisadas sobre objetos	– Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata superior.
Choques contra objetos inmóviles	– Las zonas de acopio de los puntales han de estar lo mas apartada, es decir, donde no exista posibilidad de incapacitar el trabajo ni colisionar contra objetos o maquinaria de la obra.
Proyecciones de fragmentos o partículas	– Se ha de evitar la colocación de puntales en mal estado o con pasadores improvisados.
Sobreesfuerzos	– Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón. – La contratista realizara un estudio detallado de los apuntalados para alturas superiores a 4m. – No se sobrepasará la carga útil de los puntales. – Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar. – Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
Iluminación	– La zona de trabajo estará bien iluminada

Atrapamiento	– Se dispondrán las medidas de seguridad necesarias para que no se produzca atrapamiento entre puntales.
Golpes/ cortes por objetos o herramientas	– Estarán en buenas condiciones de mantenimiento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad,
- Calzado de seguridad.
- Cinturón de seguridad, clases A o C.

APÉNDICE 3: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA

Estudio de Seguridad y Salud. P.O.16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

1 Herramientas manuales

Descripción

Equipos de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana: martillos, mazas, hachas, punzones, tenazas, alicates, palas, cepillos, palancas, gatos, rodillos, pies de cabra, destornilladores, etc.

Relación de riesgos previsibles

- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas forzadas

Medidas preventivas

Recomendaciones generales

- Se tiene que formar previamente al usuario acerca de cómo funciona la herramienta y la forma de utilizarla de la manera más segura, evitando que los dedos, manos o cualquier parte del cuerpo pueda verse afectada por la herramienta.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Recomendaciones particulares

- Utilizarlas adecuadamente y para su uso específico.
- Cuando sea necesario, los trabajadores tienen que disponer de instrucciones precisas sobre el uso de las herramientas y las medidas de seguridad asociadas.
- Al transportar herramientas (quedan excluidas las de volumen importante):

Los trabajadores no las tienen que transportar ni en las manos ni en los bolsillos.

Llevarlas en cajas o maletas portaherramientas, con las partes punzantes protegidas.

Para subir a una escalera, poste, andamio o similar, hay que utilizar una cartera o cartuchera fijada a la cintura, o un bolso bandolera, de forma que queden las manos libres.

- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado para su utilización. Hay que realizar inspecciones periódicas para mantenerlas en buen estado, limpias y afiladas y con las articulaciones engrasadas.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.
- Protección auricular frente.

2 Herramientas manuales eléctricas

Descripción

Las herramientas eléctricas son aquellas que para su funcionamiento necesitan de electricidad. Realmente se les debería llamar máquinas-herramientas, ya que son herramientas a las que al aplicarles un motor se convierten en máquinas.

Entre las herramientas eléctricas más usadas están las sierras eléctricas, taladros y martillos eléctricos, destornilladores-atornilladores eléctricos, lijadoras, las decapadoras (para calentar y quitar la pintura), las fresadoras, las grapadoras

Relación de riesgos previsibles

- Exposiciones a contactos eléctricos.
- Golpes, cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Quemaduras
- Incendios
- Ruidos

Medidas preventivas

- La primera norma es no usar ninguna herramienta que no conozcamos como se maneja.
- Al ser la mayoría máquinas giratorias cuidado con la ropa y el pelo suelto, peligro de enganche.
- Conectar las herramientas siempre a la tensión de uso.

- Inspeccionar el cable antes de cada uso por si estuviera desgastado o con daños en alguna parte. En tal caso no usar la herramienta hasta que no se repare. Mantenga los cables de alimentación alejado del calor, agua, aceite, bordes afilados y piezas móviles.
- Usar gafas de protección cuando hay riesgo de saltar virutas de madera, metal o cualquier otro material.
- Usar cada herramienta solo para el uso que está diseñada.
- En los trabajos de mantenimiento, cambio de accesorios y limpieza tener la herramienta siempre desconectada de la red eléctrica.
- No quitar nunca las protecciones que traen las herramientas.
- Si la herramienta se calienta desconectarla para dejarla enfriar.
- Si una herramienta está defectuosa, quitarla de servicio y etiquetarlo claramente "fuera de servicio para su reparación".
- Asegúrese de que las herramientas estén conectadas a tierra utilizando un enchufe de tres clavijas de conexión.
- Si es una herramienta inalámbrica, recargar su batería solamente con un cargador que está pensado específicamente para la batería de la herramienta.
- Retirar cualquier llave de ajuste antes de encender la herramienta, por ejemplo, la llave de buzas en el taladro.
- Utilice abrazaderas, un tornillo de banco u otros dispositivos para sujetar y apoyar la pieza que se está trabajando, cuando sea práctico hacerlo. Esto le permitirá utilizar las dos manos para un mejor control de la herramienta y ayudará a prevenir lesiones por malas posturas.
- Tirar del enchufe, no del cable al desconectar la herramienta.
- Asegúrese de que los accesorios como las brocas, cuchillas, etc., se mantiene afilados y limpios.
- No deje una herramienta en funcionamiento sin vigilancia. No la deje hasta que haya sido desactivado, ha dejado de funcionar por completo, y se ha desenchufado.
- No utilice la herramienta en un área que contiene vapores o gases explosivos.
- No limpie las herramientas con disolventes inflamables o tóxicos.
- No sorprenda, moleste o toque cualquier persona que esté trabajando con una herramienta eléctrica, podría llegar a causar un accidente o una lesión.
- Hacer caso siempre de las Señales de Seguridad

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de trabajo

3 Martillo rompedor

Definición

Herramienta de percusión, mecánica, accionado por aire a presión, empleado en la demolición manual de estructuras.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Utilizar martillos electroneumáticos con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Antes del inicio del trabajo se ha de inspeccionar el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.
- Colocar el martillo a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se unan los dos tipos de ruido.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- Se debe designar a un jefe de maniobras.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

- No dejar los martillos clavados en los materiales que se han de romper.
- No se pueden hacer esfuerzos de palanca con el martillo en funcionamiento.
- No se puede apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, ya que éste puede deslizarse y caerse.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Siempre que sea posible, realizar estas actividades en horario que provoque las menores molestias a los vecinos.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- Utilizar el martillo con las dos manos de forma segura.

Protecciones colectivas

- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.
- Hay que mantener un radio de seguridad en torno a esta actividad.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso, y preferiblemente en su embalaje original.
- Vallas de limitación de zonas de trabajo
- Dispositivos de retención emplazados en el extremo del cilindro del martillo
- Pantallas que protejan a las personas y puestos de trabajo del entorno.

Señalización y balizamiento

- Señalización de seguridad y vial

Equipos de protección individual

- Casco.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad.
- Faja antivibraciones.

4 Compresor

Descripción

Máquina que toma el aire de la atmósfera para comprimirlo a la presión necesaria de trabajo, almacenándolo en un depósito desde donde es conducido por medio de una canalización hasta otra máquina o

herramienta, que utilizará el aire comprimido como energía para su funcionamiento. El compresor funciona por un motor de combustión y es conducido a la obra remolcado o montado sobre camión.

Relación de riesgos previsibles

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión
- En servicio:
- Exposición a sustancias tóxicas
- Explosiones y/o incendios.
- Exposición al ruido.

Medidas preventivas

- El compresor se ubicará en los lugares señalados para ello en los planos, en prevención de los riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.
- El arrastre directo para la ubicación del compresor por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar estarán instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- Hay que prestar atención a que los datos (placa de características) que aparecen en la máquina de accionamiento, en el compresor y en el depósito almacenador. Las instrucciones deberán encontrarse situadas siempre en el mismo lugar donde funciona el compresor.
- Hay que prestar atención a que los compresores destinados a producir aire a presión que aspiren solamente aire puro, es decir, libre de impurezas de todo tipo. El aire mezclado con gases y vapores combustibles (explosivos) o también con polvo puede conducir a la explosión del compresor recalentado por su funcionamiento. Esta podría conducir a la destrucción de la máquina y a otros daños colaterales. Los manómetros de los propios compresores deberán ser fácilmente visibles para que el operario pueda supervisar el grado de presión. Además, deberán ser controlados a intervalos regulares por los especialistas del caso, que comprobarán su buen funcionamiento.
- Todos los compresores y depósitos almacenadores de aire a presión deberán poseer válvulas deseguridad que reaccionan automáticamente al sobrepasar el límite de presión admitida. También se

deberá controlar con frecuencia el funcionamiento de tales válvulas, sobre todo bajo condiciones atmosféricas desfavorables.

- Se deberán controlar las temperaturas que se alcanzan, tanto en el compresor como en los depósitos almacenadores. Para ello, se deberán emplear termómetros con dispositivos indicadores lo más visibles posible.
- El chorro de aire comprimido no deberá estar dirigido en ningún caso hacia partes del cuerpo de algún operario. Las presiones elevadas pueden provocar graves lesiones.
- El compresor debe estar parado cuando se quieran realizar trabajos de limpieza y mantenimiento en el mismo. También será necesario llevar a cabo un control a intervalos regulares de los depósitos que almacenan el aire a presión por especialistas apropiados, a efectos de poder diagnosticar la posibilidad de seguirlos empleando. Esta comprobación se realizará mediante tu control interior y una prueba hidráulica con una presión de 1,5 veces mayor que la presión máxima de servicio normal.
- El servicio y mantenimiento de compresores no será realizado por personal competente en la materia que haya recibido las instrucciones pertinentes acerca del funcionamiento y características de la máquina.
- Jamás se realizará la búsqueda de escapes en las tuberías y depósitos en donde se almacena el aire comprimido, sometidos a una presión elevada con una mano, pues un chorro finísimo de aire comprimido actúa como un cuchillo afilado.
- Un exceso de presión puede causar el estallido de los compresores depósitos y tuberías, por ello, para paliar tal condición insegura, será obligatorio disponer de una válvula de seguridad calibrada por la presión máxima de trabajo y un dispositivo que para automáticamente la compresión precisamente al llegar a la presión máxima indicada (a veces se prevé otra válvula que impide la entrada del aire a las cámaras de compresión a partir de un determinado valor de la presión predeterminada en el depósito y admitiéndola posteriormente de nuevo en el depósito. Consecuencia del consumo alcanzado por haber descendido otro determinado valor). En los indicados depósitos será preceptivo disponer también de un manómetro y de un purgador de fondo.
- El aire que sale del compresor puede contener agua y aceite, que son nocivos al buen funcionamiento del aparato (el aceite puede también dar lugar a explosiones) y como consecuencia de ello se debe instalar un depósito separador o filtro de retención. Ahora bien, como el aire puede contener fácilmente óxido de carbono (procedente del motor de combustión interna o de la destilación de lubrificantes o de depósitos carbonosos) que es tóxico también en pequeñas cantidades, por lo cual al difundirse el aire comprimido en ambientes cerrados y poco ventilados, será necesario aplicar otro filtro que retenga el mentado óxido de carbono; este filtro no tiene una duración ilimitada, sino que requiere un cambio después de un determinado período de tiempo.

- Como norma general, previo a la puesta en marcha del compresor, se deberán verificar todos los órganos, los dispositivos de lubricación, los filtros y, antes de poner en funcionamiento el motor, será necesario abrir la descarga en la atmósfera y poner en marcha el sistema de enfriamiento. Sólo después de haber alcanzado el estado de régimen se podrá abrir lentamente la comunicación con el depósito, cerrando la descarga en la atmósfera.
- Durante el funcionamiento será conveniente: observar frecuentemente los manómetros, las válvulas, los purgadores de la condensación; controlar la temperatura del aire que sale del depósito del agua de enfriamiento de los soportes y buscar y eliminar las eventuales pérdidas.
- El mantenimiento y limpieza de las distintas partes del compresor (filtros, válvulas, tuberías, depósitos, etc.) se debe realizar con muchísimo esmero y cuidado, según el plan general preconcebido y los plazos semanales, mensuales o semestrales, fijados por el constructor.
- La presión del aire a la salida depende de la presión y temperatura del aire que entra, y por eso varía según que el lugar en donde queda situado el compresor (nivel del mar o a cotas más altas) y según que aspire aire caliente o frío. Cuando se pueda, conviene aspirar de subterráneos y otros lugares fríos, pero no húmedos, a menos que no tengan un óptimo sistema de eliminación de la humedad del aire.
- Es una equivocación y hasta peligroso querer forzar el rendimiento elevando la presión del compresor y actuando sobre su velocidad más allá de los límites dados por el regulador del que está provisto o, de todas formas, de su construcción. En cambio, es necesario saber elegir el tipo justo en el momento de su adquisición, teniendo presentes las previsibles y distintas posibilidades de empleo.
- Para el trabajo de los compresores, será necesario seguir las instrucciones de los fabricantes, que hay que exponer e ilustrar al personal que trabaja con ellos.
- El compresor siempre se situará de forma nivelada, procediéndose al calzado del mismo antes de su puesta en funcionamiento.

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado de seguridad
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de seguridad homologado
- Protección auricular frente al ruido.

5 Grupo electrógeno

Descripción

Elemento que produce electricidad a partir de un motor de combustión interna.

Relación de riesgos previsibles

- Caída de objetos por manipulación
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Explosiones y/o incendios.

Medidas preventivas

- Para evitar riesgos se recomienda la ubicación del generador alejado de zona de paso de personas o vehículos.
- El transporte del generador, si es de carro, se realizará empleando un remolcador, un dámper o camión.
- Si el generador es del tipo de carro, se mantendrá en todo momento la carcasa cerrada para evitar contactos accidentales.
- Se prohíbe terminantemente las revisiones o reparaciones de los equipos bajo corriente y siempre será llevado a cabo por personal cualificado (electricistas), así como cualquier modificación o ampliación de la instalación.
- Si el generador lleva pica se conectará a tierra antes de la puesta en funcionamiento.
- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión, mientras no se compruebe con aparatos destinados al efecto, la no existencia de la misma.
- Los aparatos portátiles que sean necesarios emplear, serán estancos y estarán convenientemente aislados.
- Todo el material eléctrico que se emplee en la obra debe cumplir con la normativa técnica aplicable (R.E.B.T.).
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables.
- El grupo electrógeno utilizado estará dotado de interruptor diferencial de seguridad para la protección de las personas, y de interruptor magnenotérmico para la protección de los equipos.
- El generador debe estar en condiciones de buen funcionamiento. Ante la duda sobre el mismo se enviará para su revisión.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los equipos generadores, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Se cuidará el mantenimiento periódico del estado de las mangueras, enchufes, etc. Se sustituirán los elementos defectuosos en cuanto lo detecten.
- Se procurará no colocar los conductores por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopios de cargas; en caso de no poder evitar que discurran por esas zonas, se debe intentar que vayan elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Asimismo, deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.

- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.
- Protección auricular frente al ruido.

6 Cortadora de pavimento

Descripción

Equipo de trabajo que se utiliza para cortar pavimentos mediante el movimiento rotatorio de un disco abrasivo.

Riesgos y medidas preventivas

Caída y golpes de objetos y herramientas por manipulación.	- Antes de encender la máquina, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores - El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada con total seguridad. - No golpear el disco al mismo tiempo que se corta. - La máquina ha de ser parada por personal autorizado.. - No tocar el disco tras la operación de corte. - No abandonar el equipo mientras se está utilizando.
Proyección de fragmentos o partículas	- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos. - Antes de utilizar, verificar que no hay personas en el radio de afección de las partículas que se desprenden del corte.
Sobreesfuerzos	- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación. - Sustituir los discos agrietados o gastados. - Evitar el calentamiento de los discos de corte haciéndose girar innecesariamente.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo	- Escoger el disco adecuado según el material que se va a cortar. - Realizar los cortes por vía húmeda.
Contactos térmicos y eléctricos	- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso. - Evitar inhalar vapores de gasolina. - La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

	- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
Explosiones e incendios	- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir. -Hay que cargar el combustible con el motor parado.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos	- La hoja de la sierra ha de estar en perfecto estado y se tiene que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas de seguridad.

7 Retroexcavadora

Descripción

La máquina retroexcavadora se emplea básicamente para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc.

Básicamente hay dos tipos de retroexcavadora:

- Con chasis sobre neumáticos
- Con chasis sobre cadenas

En la retroexcavadora de neumáticos el tren de rodadura está compuesto de ruedas de caucho. Los órganos de mando de desplazamiento, dirección y frenos están en la cabina del conductor. La estabilidad durante el trabajo se asegura con estabilizadores.

En las retroexcavadoras de cadenas el chasis está soportado por dos cadenas paralelas. Así mismo, los órganos de mando, igual que en la de neumáticos, se encuentran en la cabina del conductor.

Identificación de riesgos

- Caída de personas a diferente nivel
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropello de personas en maniobras, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas

- Deben utilizarse retroexcavadoras cargadoras que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.
- La retroexcavadora cargadora debe estar dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la máquina circula por una vía pública, el conductor debe tener, además, el carné de conducir B.
- Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la retroexcavadora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad de la retroexcavadora mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la retroexcavadora únicamente por la escalera prevista por el fabricante.

- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la retroexcavadora.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la retroexcavadora.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar los trabajos hay que localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- La retroexcavadora cargadora no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- Prohibir el transporte de personas en la pala.
- No subir ni bajar con la retroexcavadora en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- La tierra extraída de las excavaciones se ha de acopiar como mínimo a 2 m del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores que se encuentren en su proximidad.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos de la pala en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.

- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Si la máquina empieza a inclinarse hacia adelante, bajar la cuchara rápidamente para volverla a equilibrar.
- En operaciones de carga de camiones, verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina. Durante esta operación, hay que asegurarse de que el material queda uniformemente distribuido en el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
- No utilizar cucharas y accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- Extraer siempre el material de cara a la pendiente.
- Mover la máquina siempre con la cuchara recogida.
- No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la pala.
- Circular con la cuchara a unos 40 cm del suelo.
- Dejar la cuchara en el suelo una vez hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.
- No utilizar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo.
- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del conductor.
- Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- Hay que evitar que la cuchara o la pala se sitúe sobre las personas.
- Si la zona de trabajo tiene demasiado polvo, hay que regarla para mejorar la visibilidad.
- Para trabajar con la retroexcavadora, hay que colocar, en terreno compacto, los estabilizadores.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la retroexcavadora con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la retroexcavadora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la retroexcavadora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los

frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, cerrar la cabina, el compartimento del motor y apoyar la pala en el suelo.

- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que la retroexcavadora cargadora caiga en las excavaciones o en el agua.
- Está prohibido abandonar la retroexcavadora cargadora con el motor en marcha.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco (sólo fuera de la máquina)
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario)
- Mascarilla (cuando sea necesaria)
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento)
- Calzado de seguridad antideslizante
- Fajas y cinturones antivibraciones
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina)

8 Pala cargadora

Descripción

Una pala cargadora o pala mecánica es una máquina de uso frecuente en obras y otras actividades que implican el movimiento de tierra o roca en grandes volúmenes y superficies.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Deben utilizarse palas cargadoras de ruedas que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.
- Se recomienda que la pala cargadora esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la máquina circula por una vía pública, el conductor tiene que tener, además, el carné de conducir B.
- Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la pala responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad de la pala limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la pala únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la pala.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la pala.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar los trabajos hay que localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- La pala cargadora de ruedas no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- Prohibir el transporte de personas en la cuchara.
- No subir ni bajar con la cuchara en movimiento.

- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, Arnés de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el Arnés de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas del solar con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos de la pala en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Si la máquina empieza a inclinarse hacia adelante, bajar la cuchara rápidamente para volverla a equilibrar.
- En operaciones de carga de camiones, verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina. Durante esta operación, hay que asegurarse de que el material queda uniformemente distribuido en el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
- No utilizar cucharas y accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- Extraer siempre el material de cara a la pendiente.
- Mover la máquina siempre con la cuchara recogida.
- No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la pala.
- Circular con la cuchara a unos 40 cm del suelo.
- La tierra extraída de las excavaciones se ha de acopiar como mínimo a 2 m del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- No utilizar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo.

- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.
- Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- Hay que evitar que la cuchara de la pala se sitúe por encima de las personas.
- Dejar la cuchara en el suelo una vez hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.
- No superar las pendientes fijadas por el manual de instrucciones.
- Efectuar las tareas de reparación de la pala con el motor parado y la máquina estacionada.
- En operaciones de cambio de cuchara o brazo, no controlar la alineación de los cojinetes y juntas con la mano, sino que aseguraremos su posición con cinta adhesiva.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la pala y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la pala en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, cerrar la cabina y el compartimento del motor y apoyar la pala en el suelo.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que la pala cargadora de ruedas caiga en las excavaciones o en el agua.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar la pala cargadora de ruedas con el motor en marcha.

Protecciones colectivas

- Cabina o escudo de seguridad en puesto de maquinista
- Vallas de limitación de zonas de trabajo
- Extintor de incendios

Señalización y balizamiento

- Señalización de seguridad y vial

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).

- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

9 Pisón vibrante

Descripción

Un pisón de percusión es una máquina de compactar materiales manejada por un operador a pie y cuya parte activa es una placa afectada por un movimiento vertical debido a la presión de una explosión interna.

Un pisón es una máquina diseñada principalmente para realizar trabajos de compactación ligera de tierra en zanjas con conducciones enterradas y para el parcheado de asfalto.

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Vuelco.
- Intoxicación por inhalación de monóxido de carbono.
- Incendio.
- Inhalación de polvo.
- Golpes.
- Pérdida de control de la máquina.
- Desplome de la carga.

Medidas preventivas

Caídas al mismo nivel	– Conocer las instrucciones de seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud de la obra para la realización de trabajos con este tipo de máquina.
Caídas a distinto nivel	– Informarse cada día de otros trabajos que puedan generar riesgos (huecos, zanjas, etc.), de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo (pendientes, obstáculos, hielo, etc.).
Vuelco	– Conocer el lugar de trabajo por donde se desplazará o trabajará la máquina para evitar vuelcos o inestabilidad de la máquina.
Intoxicación por inhalación de	– Sólo se podrá trabajar con la máquina en lugares cerrados (interior de naves, túneles, etc.) cuando se pueda garantizar que se mantendrá una ventilación adecuada y suficiente durante la realización del trabajo. En tal caso, deberá detenerse el motor cuando no se emplee la máquina.

monóxido de carbono.	
Incendio	– No utilizar nunca la máquina en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
Inhalación de polvo	– Regar la zona a compactar para evitar la generación de polvo ambiental durante la utilización del pisón.
Golpes	– Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo.
Pérdida de control de la máquina	– -Suspender los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean adversas (niebla, lluvia, etc.).
Desplome de la carga	– -Para el desplazamiento dentro de la obra, utilizar los anclajes para elevación dispuestos en la máquina.

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad.
- Casco.
- Protectores auditivos.
- Guantes.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Chaleco reflectante.

10 Rodillo vibrante manual

Descripción

Un rodillo vibrante dúplex es una máquina autopropulsada de compactar materiales (tierras, gravas, capas asfálticas, etc.) provista de dos rulos metálicos, en las que los mandos para el desplazamiento, dirección, frenado y vibración están dispuestos de forma que el control de la máquina se realiza por un operador a pie.

Relación de riesgos

- Movimientos incontrolados de la máquina.
- Golpes.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Vuelco.

- Caídas a distinto nivel.
- Vibraciones.

Riesgos y medidas preventivas

Movimientos incontrolados de la máquina	– Antes de arrancar el motor, verificar en primer lugar que la palanca de aceleración se encuentra en posición neutra y que el interruptor de vibración está desconectado. – No abandonar la máquina mientras el motor permanezca en funcionamiento. – No subirse sobre la máquina ni mantener los pies cerca de los rodillos. – Emplear el grado de vibración adecuado según el tipo de material a compactar. Ajustar la velocidad de desplazamiento al tipo y condición del terreno a compactar.
Golpes.	– Antes de arrancar el motor, comprobar que no haya trabajadores en el radio de acción de la máquina. No permitir la presencia de otros trabajadores dentro del radio de acción de la máquina durante su uso. – Antes de arrancar el motor, comprobar que no haya trabajadores en el radio de acción de la máquina. No permitir la presencia de otros trabajadores dentro del radio de acción de la máquina durante su uso.
Atropellos	– Cuando no se pueda evitar la realización simultánea de otros trabajos, ajenos a las operaciones con la propia máquina, deberá establecerse una coordinación entre trabajos.
Atrapamientos	– Seguir siempre con la vista la trayectoria de la máquina. No conducir la máquina de forma que pueda quedarse atrapado entre la máquina y un objeto fijo. Antes de invertir el sentido de la marcha, comprobar que se dispone de espacio suficiente y que no haya zanjas, huecos, objetos, etc.
Vuelco	– Evitar trabajar cerca de los bordes de excavaciones, zanjas, taludes o desniveles. Mantener una distancia de seguridad a dichos bordes.
Caídas a distinto nivel	– Al trabajar en pendientes hacerlo hacia arriba o abajo, evitando realizar giros. No situarse nunca en la dirección de caída de la máquina. No trabajar nunca en dirección transversal a la pendiente. – No trabajar nunca en pendientes superiores a las recomendadas por el fabricante. La pendiente máxima recomendada suele ser del 25 % con la vibración activada y del 35 % con la vibración desconectada.
Vibraciones	– Evitar usar la máquina de forma continuada por un mismo operador durante largos períodos de tiempo. – Organizar la tarea teniendo en cuenta los elevados niveles de vibración emitidos por la máquina. – Agarrar la empuñadura con la menor fuerza posible, siempre compatible con un uso seguro. No limitar el movimiento de la máquina durante su utilización. – Cuando se trabaje en ambientes fríos, se recomienda utilizar guantes para mantener las manos lo más calientes posibles, ya que se reducirán los efectos de las vibraciones.

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad
- Casco
- Protectores auditivos

- Guantes

11 Rodillo Vibratorio

Descripción

Equipo de trabajo que se utiliza para compactar subbases o bien mezclas bituminosas en caliente tras su extendido.

Riesgos

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Vuelcos por fatiga del terreno (al estacionar el rodillo a menos de 3 m del borde de barrancos, zanjas hoyos, etc.)
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Caídas a mismo nivel de personas por escalones en las distintas capas compactadas
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido.
- Explosiones e intoxicaciones durante la carga de combustible
- Inhalaciones de vapores tóxicos

Medidas Preventivas

- Se solicitará al operador la documentación necesaria que acredite si con anterioridad ha manejado máquinas de la misma marca y tipo.
- Antes de subir a la máquina para iniciar la marcha, se comprobará que no hay nadie en las inmediaciones, así como la posible existencia de manchas que indiquen pérdidas de fluidos.
- Se atenderá siempre al sentido de la marcha.
- No se transportará viajero alguno.
- Cuando se tenga que circular por superficies inclinadas, se hará siempre según la línea de máxima pendiente.

- Se comunicará a los responsables del Parque de Maquinaria cualquier anomalía observada y se hará constar en el parte de trabajo.
- Al abandonar la máquina se dejará en horizontal, frenada y con el motor parado.
- Para abrir el tapón del radiador, se eliminará previamente la presión interior y se tomarán precauciones para evitar quemaduras.
- Se efectuarán todas las normas indicadas en el manual de mantenimiento.
- No se realizarán revisiones o reparaciones con el motor en marcha.
- Los rodillos vibrantes serán inspeccionados diariamente, controlando su buen funcionamiento.
- La persona cualificada redactará un parte diario sobre las revisiones que se realizarán a la maquinaria, que presentará al Jefe de Obra y que estarán a disposición de la Dirección Facultativa.

Protecciones Colectivas

- Cabina o escudo de seguridad en puesto de maquinista
- Vallas de limitación de zonas de trabajo
- Extintor de incendios

Señalización y balizamiento

- Señalización de seguridad y vial

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos (cascos, tapones, etc.)
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtros para mascarilla.
- Monos o buzos, de color amarillo.
- Trajes de agua.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad de agua.
- Chalecos reflectantes.
- Cinturón antivibratorio

12 Vibrador de hormigón

Descripción

Equipo de trabajo que, mediante su vibración, se utiliza para homogeneizar el hormigón vertido para realizar estructuras de hormigón.

Riesgos

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Caídas a distinto y mismo nivel.
- Contactos eléctricos.
- Posturas forzadas y/o sobreesfuerzos
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruido, vibraciones.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Choques/ Cortes contra objetos o herramientas

Medidas preventivas

Proyección de fragmentos o partículas	– No permitir que el vibrador trabaje en el vacío.
Contactos eléctricos.	– Comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra. – Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso. – La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad. – Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica. – Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
Choques/ Cortes contra objetos o herramientas	– Tienen que ser reparados por personal autorizado. – No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento. – Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
Posturas forzadas y/o sobreesfuerzos	– Utilizar el vibrador con máximo cuidado cuando la utilización del mismo realice en zonas que puedan suponer un riesgo para el operario. – El accionamiento de la palanca de marcha no debe requerir un esfuerzo elevado al trabajador.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruido, vibraciones.	– Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos. – Usar las protecciones pertinentes. – Atenuar las vibraciones su transmisión al hombre, interponiendo equipos auxiliares o materiales aislantes y/o absorbentes de las vibraciones.

Exposición a temperaturas ambientales extremas	– Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.
Caídas a mismo o distinto nivel	– Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir. – El vibrado se tendrá que realizar desde una posición estable, desde plataformas de trabajo.

Equipos de protección individual Casco.

- Gafas.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad: botas de goma.
- Ropa de trabajo.

13 Camión de transporte

Descripción del equipo:

Se incluyen en este apartado todo tipo de camiones que intervienen en la obra: camiones de transporte de materiales, camión caja contenedor, camión de escombros, góndola, camión cisterna, etc.

Riesgos

- Golpes y cortes por objetos/herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Accidentes con máquinas o vehículos
- Accidente por sustancias nocivas/tóxicas
- Incendios

Procedimientos preventivos

Medidas preventivas de circulación:

- Se establecerá una disposición interna de seguridad para la regulación del tráfico y la señalización en la obra, con velocidades máximas permitidas, condiciones de estacionamiento y aparcamiento, normas de prioridad de los vehículos, sistemas de aviso y la señalización vial.
- Se establecerán zonas de paso independiente para vehículos y peatones. Se establecerán zonas de trabajo delimitadas y controladas. Se respetarán los caminos de circulación habilitados en el interior de

la obra, y la señalización vial de obra. Mantener una distancia máxima en el interior de la obra de 20 km/h. Auxiliarse de una persona que le indique durante las maniobras complicadas.

- Se utilizarán todos los equipos de protección individual indicados cuando el conductor baje de la cabina del camión (chaleco reflectante, casco de seguridad, calzado de seguridad).
- Antes de la circulación, inspeccionar el terreno y asegurarse de que exista espacio suficiente para el paso, tanto en altura como en anchura. Asegurarse de que no existan obstáculos en la zona de maniobra, especialmente si ha de ser marcha atrás.
- Se comprobará la resistencia y solidez del suelo o terreno por donde circula. Se realizará un acondicionamiento periódico de pistas, accesos y zonas de trabajo. Extender una capa de material repartido de forma uniforme, que evite que se formen barros y encharcamientos (grava, restos de material cerámico, hormigón pobre). Humedecer la zona de trabajo y caminos de circulación, sobre todo en épocas estivales.
- El camión se mantendrá alejado de los bordes de excavaciones y taludes a una distancia aproximada de 2 metros.
- Evite circular por rodadas que puedan poner en peligro la inestabilidad del vehículo. No realizar maniobras bruscas en las inmediaciones de vaciados, cunetas, terraplenes, etc., sobre todo en época de lluvias con el firme irregular,
- Conducir con velocidad lenta en lugares embarrados, deslizantes o inclinados. Las operaciones de giro, carga y descarga se hará sobre terreno nivelado.
- Mantener las distancias de seguridad tanto de otras máquinas en movimiento como de obstáculos que puedan causar daños y situaciones de peligro.
- El conductor del vehículo avisará con señales a las personas que trabajan en su proximidad antes de cualquier maniobra según un sistema establecido de avisos o señales.
- Vigilar que no hay personal trabajando en el radio de acción de la máquina. Tenga especial precaución cuando circule cerca de maquinaria o vehículos que estén o se vayan a poner en marcha. Cuando tenga que pasar próximo a ellos hágalo de forma que sea visible en todo momento para el conductor del vehículo o la máquina
- Se prohibirá el transporte de personas encaramadas en cualquier parte del camión.
- Medidas preventivas del camión:
- Se le realizarán al camión las revisiones periódicas, en particular a los frenos, luces, parabrisas, espejos retrovisores, dejando constancia del mantenimiento. El mantenimiento lo realizará personal cualificado. Realización del mantenimiento con el motor apagado. Se mantendrá la presión de los neumáticos en la tara que marque el fabricante.
- Los peldaños de acceso y la zona de apoyo de los pies en el puesto de la caja deben ser antideslizantes y estar limpios. Así mismo dispondrá de asideros suficientes. Se limpiarán periódicamente.

- Evitar el contacto con el electrolito de la batería y líquidos anticongelantes. Se utilizarán guantes y gafas protectoras durante las labores de mantenimiento. Mantenga la zona del motor limpia de trapos impregnados de aceites o grasas.
- El repostado de los vehículos se deberá efectuar con el motor parado y los circuitos eléctricos desconectados, lejos de elementos que puedan producir chispas o llamas. Se prohíbe fumar o utilizar dispositivos de llama abierta, en un área comprendida dentro de 15 m de la zona de repostado o de almacenamiento de combustible. Se colocarán carteles visibles que indiquen esta prohibición.
- El camión deberá estar dotados de medios de extinción en función de su P.M.A.: hasta 7.000 kg, 1 extintor de eficacia 21A113B, hasta 20.000 kg, 1 extintor de eficacia 34A144B, más de 20.000 kg, 2 extintores de eficacia 34A144B. Compruebe la accesibilidad, la carga y la presión del extintor.
- Durante las operaciones de carga:
- Cuando se están realizando operaciones de carga y descarga no debe situarse ninguna persona en el radio de acción.
- El conductor debe tener a la vista la carga, si es necesario le deberá ayudar un señalista.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga, además de haber sido accionado el freno de mano, se extenderán totalmente los gatos estabilizadores de los camiones contenedor. No permita que nadie se acerque a ellos durante su extendido.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- Asegúrese de que los gatos estabilizadores se asientan sobre un terreno firme, en caso contrario, ponga debajo de ellas tablones gruesos o chapas metálicas para asegurar la estabilidad.
- Revisiones periódicas de acuerdo con las instrucciones del fabricante del sistema hidráulico y de los mecanismos.
- Asegurarse de la inexistencia de líneas aéreas. En caso, se establecerá una distancia de seguridad de 5 metros entre el extremo superior de la grúa y la línea.

Actuación en caso de contacto:

- El conductor permanecerá en la cabina, maniobrando, si es posible, para que cese el contacto. Indicará a todas las personas que se alejen del lugar hasta que cese el contacto, o le confirmen que la instalación ha sido desconectada. Si el vehículo se incendiara y se viera obligado a abandonarlo podrá hacerlo comprobando que no hay cables en el suelo, ni en el vehículo. Descenderá del camión dando un salto con los pies juntos. No tocará el camión y el suelo al mismo tiempo. Se alejará del camión con pasos cortos.

14 Camión grúa

Descripción

Camión dotado de una pequeña grúa o pluma, para el movimiento de cargas. Esta grúa o pluma se encuentra incorporada en el chasis en la parte delantera de la ca ja del camión que sirve como habitáculo para el transporte de materiales a la obra. Con la incorporación de una grúa en el camión se consigue una mayor independencia a la hora de la carga y descarga del material transportado, no dependiendo de maquinaria auxiliar como carretillas elevadoras.

Riesgos

- Atropello de personas en maniobras.
- Colisión contra otras máquinas, vehículos y/o elementos fijos de la obra.
- Vuelco del camión.
- Proyección de objetos sobre el personal cercano a la máquina.
- Lesiones, caídas y golpes.
- Atrapamientos.
- Desplome de la carga.
- Contactos eléctricos y/o incendios.

Medidas preventivas

- Los camiones grúa tendrán marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Se recomienda que el camión grúa esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de acústico marcha atrás. Incluyéndose en las maniobras, si es necesario, la labor de señalista.
- Es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de las informaciones específicas de PRL que fija el R. D. 1215/97, de 18 de julio, articulo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la maquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.
- Deben utilizarse equipos que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el R.D. 1215/1997.
- El personal de obra debe alejarse cuando el equipo este izando o descargando material.
- Se prohíbe transportar cargas por encima de los operarios y la permanencia bajo las cargas en suspensión.

- Deben evitarse o minimizarse les posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo. Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Se recomienda que el camión esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y encargado.
- Diariamente, el gruista debe de observar:
  - La vía.
  - El estado de la grúa.
  - Los lastres y contrapesos.
  - Niveles de aceite.
  - Los mandos en vacío.
  - Dispositivos de seguridad.
  - Cables y accesorios de elevación.
- Hacer uso de chaleco o ropa de trabajo con características de alta visibilidad cuando esté fuera de la cabina.
- Asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina este limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Comprobar que existe un extintor en carga y con las revisiones pertinentes.
- Comprobar que existe en la cabina un botiquín con lo reglamentariamente requerido.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras. Las cargas se guiarán con cabos de gobierno, en caso necesario, por la dificultad del manejo de las cargas o la existencia de fuerte viento
- El operador siempre que sea posible, tiene que poder ver la zona de carga y descarga de material y si no debe tener la ayuda de un señalista.

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección antiimpacto.

15 Grúa móvil aoutopropulsada

Descripción

Una grúa autopropulsada es un aparato de elevación de operativa discontinua que se utiliza para la ascensión y distribución de cargas suspendidas en un gancho, una pluma o u otro elemento de aprehensión.

Estos recursos disponen de medios de conducción y de propulsión propios, siendo precisamente estas capacidades las que hacen que se denominen grúas móviles autopropulsadas..

Riesgos específicos

- Vuelco o desplome de la máquina sobre objetos o personas debido a:
  - Nivelación defectuosa de la misma.
  - Emplazamiento de la máquina en proximidad de taludes o terrenos inestables.
  - Sobrepasar el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento.
  - Uso en condiciones contraindicadas por el fabricante.
  - Manejo del equipo/controles deficiente.
  - Falta de formación.
  - Falta de inspecciones periódicas.
  - Mantenimiento deficiente.
  - Fallo del sistema de elevación.
- Caída de la carga sobre personas u objetos debida a:
  - Fallo en el circuito hidráulico, frenos, etc.
  - Choque de las cargas o del extremo de la pluma contra un obstáculo.
  - Rotura de cables o de otros elementos auxiliares (ganchos, poleas, etc.) y/o por enganche o estrobado deficientemente realizado.
- Golpes contra objetos debidos a:
  - Producidos por la carga durante la maniobra.
  - Rotura de cables en tensión.
- Atrapamientos diversos entre elementos auxiliares (ganchos, eslingas, poleas, etc.) o por la propia carga debidos a:
  - Personal situado en la zona de influencia de los elementos auxiliares en movimiento.
  - Instalación inadecuada del equipo afectando a la visibilidad correcta de las operaciones de carga y descarga.
  - Acompañar la carga mientras está en movimiento.
- Contactos eléctricos debidos a:
  - Entrar la pluma o los cables en contacto con una línea eléctrica.
  - Fallos en la instalación de protección eléctrica.

Riesgos generales

A continuación se indican aquellos otros riesgos comunes a la mayor parte de la utilización de estos equipos o que se derivan de otros procesos productivos relacionados.

- Atrapamientos debidos a:

  - Existencia de mecanismos y engranajes al descubierto.
  - Personas situadas cerca de la zona de trabajo de la grúa.
  - Situar los pies entre el gato hidráulico de alguno de los estabilizadores y el suelo en la operación de bajada del mismo.
- Caídas a distinto nivel debidas a:
  - Durante el estrobado o recepción de la carga cuando se realizan a diferentes niveles al que está situada la máquina.
  - Falta de elementos de protección colectiva en elevadores equipados con pasarelas frontales y laterales.
  - Realización de trabajos en proximidad de taludes.
  - Existencia de terrenos irregulares, poco resistentes y/o resbaladizos.
  - Trabajar con poca visibilidad o iluminación insuficiente.
  - Saltar desde la cabina al suelo.
  - Situar la grúa próxima a desniveles.
- Caídas al mismo nivel debidas a:
  - Falta de orden y limpieza de la zona de trabajo.
  - Zona de trabajo con charcos, barro, etc.
  - Iluminación deficiente de la zona de trabajo.
- Contacto con objetos cortantes o punzantes durante la preparación o manejo de cargas debidos a:
  - Cargas con aristas vivas y/o rebabas, astillas, etc.
  - Existencia de elementos cortantes presente en el lugar de trabajo sin llevar el EPI correspondiente.
- Caída de objetos sobre personas debida a:
  - Izar cargas mal estrobadas o sujetas con objetos sueltos o sumergidas en barro.
  - Existencia de cargas mal apiladas.
  - Fallo en los elementos de elevación y transporte de la carga: circuito hidráulico, frenos, etc.
  - Por choque de las cargas o extremo de la pluma contra algún obstáculo, rotura de cables u otros elementos.
- Choques de la carga contra personas y/o materiales debidos a:
  - Existencia de personal o materiales en la zona de paso de la grúa.
  - Invasión de la grúa de las zonas de trabajo, tránsito o almacenaje sin previo aviso.
  - Visibilidad limitada por parte del gruista.
- Sobreesfuerzos en la preparación de cargas de forma manual debidos a:
  - Ayudar al izado de cargas manualmente.
  - Tratar de eliminar manualmente oscilaciones de la carga.
  - Manipulación manual de material auxiliar de peso superior a los 25 Kg.
- Quemaduras debidas a:
  - Contacto con superficies calientes (tubos de escape de gases).
  - Manipular o entrar en contacto con eslingas en movimiento.
- Trauma sonoro en el interior de la cabina de mando, zona de trabajo, etc., debido a:
  - Ruido generado por el motor y/o zona de trabajo (obras, tráfico, etc.), con niveles de exposición (nivel
  - equivalente diario) por encima de 87 dB(A).
- Intoxicación por humos de escape debidos a:
  - Proximidad a los tubos de escape de los motores de combustión, especialmente cuando su reglaje
  - es defectuoso.
  - Entrada en la cabina de la grúa de gases de escape por rotura de algún conducto.

- Rotura de tuberías de conducción de gases en el traslado de materiales.

Medidas preventivas

- Vuelco en general
  - Condiciones de instalación

Se admite que una grúa es segura contra el riesgo de vuelco cuando, trabajando en la arista de vuelco más desfavorable (línea que forman dos apoyos o estabilizadores consecutivos) no vuelca:

  - Si trabaja lateralmente, siempre que el centro de gravedad de la máquina más la carga se sitúe entre dicha arista más desfavorable y el eje longitudinal de la máquina.
  - Si trabaja por delante o por detrás de la corona, siempre que el centro de gravedad de la máquina más la carga se sitúe entre la arista más desfavorable y el eje transversal.

- Terreno
- Se debe comprobar que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras o en los accesos.
- El emplazamiento de la máquina se debe efectuar evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso, al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada. Nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.
- La adecuación del terreno es un aspecto esencial en el trabajo de la grúa móvil, pues la estabilidad de la misma depende fundamentalmente de un correcto y adecuado emplazamiento o circulación del equipo. Se recomienda: consultar el Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) “MIE-AEM-4” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a “grúas móviles autopropulsadas”. Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones, de al menos 80 mm de espesor y 1.000 mm de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablones de cada capa sobre la anterior.
- Apoyos
- Sobre los neumáticos
- Cuando la grúa trabaje directamente sobre sus neumáticos, se debería bloquear la suspensión, calzar las ruedas y accionar y bloquear el freno de mano. Al mantener la suspensión rígida, se conserva la horizontalidad de la base de la grúa independientemente de la posición que adopte la flecha. En estos casos, los fabricantes recomiendan aumentar la presión de inflado de los neumáticos antes de pasar de una situación a otra.
- Sobre los estabilizadores

- Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aun cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre los neumáticos, los brazos soportes de aquellos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina. Se dará la elevación necesaria a los gatos para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo. No obstante lo indicado, hay que mencionar que uno de los avances tecnológicos que incorpora la última generación de grúas móviles es un sistema asimétrico de estabilización, que permite trabajar con los gatos extendidos parcialmente o incluso con extensiones diferentes entre unos y otros. Por tanto, hay que tener en cuenta que existe la posibilidad de trabajar sin los brazos soportes de los estabilizadores extendidos totalmente, siempre que los sistemas de seguridad de la grúa lo permitan
  - En la maniobra

La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que, de no ser previamente conocido, deberá obtenerse una aproximación por exceso, cubicándola y aplicándole un peso específico entre 7,85 y 8 Kg/dm3 para aceros. Al peso de la carga se le sumará el de los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, etc.). Conocido el peso de la carga, el gruista debe verificar en las tablas de trabajo, propias de cada grúa, que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos, de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros. En operaciones tales como rescate de vehículos accidentados, desmantelamiento de estructuras, etc., la maniobra debe realizarse prestando atención especial, pues si la carga está aprisionada y la tracción no se ejerce verticalmente, el propio ángulo de tiro puede ser causa de que sobre la arista de trabajo se produzca un momento de carga superior al máximo admisible. Por otra parte deben evitarse oscilaciones pendulares que, cuando la masa de la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que en la ejecución de toda maniobra se adoptará como norma general que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa, es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la rapidez o lentitud con que se ejecuten. En cualquier caso, cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.

- Atrapamientos
  - No debe situarse personal en zonas próximas a los elementos auxiliares en movimiento.
  - El equipo se debe instalar de forma que permita la visibilidad correcta de las operaciones de carga y descarga por parte del operador y/o estar ayudado por un único señalista.
  - No se debe acompañar la carga mientras está en movimiento.
  - Los operarios deben permanecer o situarse fuera del radio de acción de la carga
- Caída de la carga y golpes contra objetos
  - Estrobado y utilización de elementos auxiliares
- El estrobado se debe realizar de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante

la utilización de cantoneras. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará, en ningún caso, 120°, procurando que sea inferior a 90°. Siempre deberá comprobarse, en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real.

- Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las solicitaciones a las que estarán sometidos. Se desecharán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud inferior a ocho veces su diámetro superen el 10% del total de los mismos.
  - Zona de maniobra
- Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra.
- Si el paso de cargas suspendidas sobre las personas no pudiera evitarse, se emitirán señales previamente establecidas, generalmente sonoras, con el fin de que puedan ponerse a salvo de posibles desprendimientos de aquéllas.
- Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público, tal como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarilloauto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.
- Contactos eléctricos
  - Actuaciones previas

Con carácter previo se debe comprobar:

- Si existen líneas eléctricas aéreas en las proximidades de la zona de trabajo prevista.
- Las distancias mínimas entre la línea y el extremo de la pluma en su máxima posición de trabajo, pues no es necesario contacto para que se produzca una descarga.
- Disponer de accesorios de elevación aislantes (por ej. eslingas de poliéster, etc.) y aislar los enganches.
- Poner la grúa móvil a tierra a través de un cable unido con una pica de cobre clavada en tierra a una distancia mínima de 3 metros de la grúa. Procedimiento de trabajos en trabajos en proximidad de líneas eléctricas El trabajo en las proximidades de líneas eléctricas es muy peligroso debido a que la pluma puede entrar accidentalmente, en la zona de influencia de la línea y provocar un accidente. La primera medida a tomar es solicitar la desconexión de la línea cuando la distancia durante los trabajos sea o pueda ser menor de 5 m. Si la desconexión no es posible hay que adoptar las siguientes medidas:
- Señalizar y delimitar la zona de influencia de la línea. Para ello se pueden utilizar las delimitaciones fijadas en la norma UNE 58151-1:2001.
- Mantener una distancia de seguridad según lo establecido en el Real Decreto 614/2001 y la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención del Riesgo Eléctrico

- Si no ser factible mantener la distancia de seguridad se debe proteger la línea mediante una pantalla de protección

Señalización

Las señales utilizadas para facilitar las maniobras se harán de acuerdo con el Anexo VI del Real Decreto 485/1997, sobre las disposiciones mínimas en materia de señalización y salud en el trabajo. Complementariamente se pueden utilizar los ademanes de mando recogidos en la norma UNE 58000:2003 Manejo de grúas y artefactos para elevación y transporte de pesos. Ademanes de mando normalizados, siempre que no contradigan los recogidos en el texto legal indicado.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de seguridad.
- Pantallas para la protección del rostro.
- Gafas protectoras para la protección de la vista.
- Auriculares, cascos anti ruido o similares para la protección de los oídos.
- Botas de seguridad con refuerzos metálicos.
- Guantes de seguridad.
- Arnés de seguridad.

16 Camión cisterna

Definición

- Equipo de trabajo que se utiliza para el transporte de fluidos.

Riesgos a considerar

- Los debidos a los peligros intrínsecos del producto.
- Los derivados del proceso de carga y descarga.
- Los derivados de las condiciones del tráfico.
- Vuelco del camión cisterna.
- Incendio.
- Atrapamiento.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atropello de personas en la obra (entrada, circulación interna y salida).
- Choque o golpe contra objetos u otros vehículos.

- Quemaduras.

Riesgos y medidas preventivas

Normas preventivas generales

- El camión cisterna deberá cumplir la normativa T.P.C. en todos sus términos.
- El conductor deberá disponer del correspondiente certificado de aptitud para el transporte de mercancías peligrosas.
- Queda prohibido el transporte de viajeros.
- Dispondrá de botiquín de primeros auxilios con frasco lavaojos.
- Dispondrá del preceptivo extintor cargado, timbrado y actualizado.

Normas preventivas para el conductor

- Deberá realizar las acciones oportunas para que el vehículo esté en las debidas condiciones de manipulación y estiba durante la carga.
- Deberá tomar las oportunas precauciones y acciones para que la cisterna esté en las debidas condiciones durante el riego.
- Deberá cumplir la normativa sobre carga y descarga.
- Dentro de la cabina deberá llevar, en lugar accesible y en perfecto estado de conservación, el equipo de protección individual correspondiente.
- No conducirá nunca bajo los efectos de cansancio o fatiga.
- No comerá en exceso ni ingerirá bebidas alcohólicas.
- No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.
- Recuerde la prohibición, del código, de fumar mientras conduce.
- Durante la conducción deberá adoptar una actitud de máxima atención, anteponiendo la seguridad a cualquier otro tipo de interés.
- Caso de producirse derrame deberá obturar la fuga, siempre que le sea posible y no entrañe riesgo.
- Accederá al camión cisterna por el lugar adecuado, de forma frontal y asiéndose con ambas manos.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la cabina y mucho menos que puedan llegar a conducir el vehículo durante el riego.
- En la obra se estacionará, caso de ser necesario, en área apartada donde evite una posible colisión con otro vehículo o máquina.
- El equipo de protección individual es para su uso.

Normas preventivas para el regador

- Ponga especial cuidado cuando deba limpiar los pulverizadores atascados de la rampa para evitar que le salte asfalto.
- Para limpiar dichos pulverizadores hágalo con el vehículo parado y debidamente asegurado mediante freno.
- Cuando el riego se haga desde la rampa sitúese en un lugar donde el conductor pueda verle y no pueda ser alcanzado por el vehículo o por el asfalto.
- Queda prohibida la estancia de persona alguna, salvo el regador, en el radio de acción del vehículo y de su lanza para riego.
- Esté siempre atento a los movimientos del camión cisterna.
- Cuando esté regando con la lanza apunte siempre contra el suelo, nunca lo haga para arriba ni en horizontal.
- Si precisa desatascar la boquilla de la lanza hágalo con sumo cuidado y gran atención, no abra la llave de línea antes de acabar la operación y al probar apunte al suelo, nunca en otra dirección.
- La utilización del equipo de protección individual es de uso obligatorio, no trabaje sin él aunque le resulte incómodo.
- No comerá en exceso ni tomará bebida alcohólica o medicación sin prescripción facultativa.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad adecuado.
- Mandil de cuero.
- Guantes de amianto.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla contra gases o vapores.
- Guantes de plástico o caucho sintético.
- Polainas de cuero.
- Manguitos de cuero.

17 Camión cesta

Relación de riesgos previsibles

- Pérdida de estabilidad del equipo por fallo en los sistemas eléctricos y mecánicos.
- Caída de objetos o precipitación de carga por fallo en el circuito hidráulico, frenos, etc.
- Golpes o atrapamientos por rotura de cables.
- Caída de personas a distinto nivel por un incorrecto estado de protecciones colectivas de la plataforma.

- Contactos eléctricos directos e indirectos, explosiones e incendios, contactos térmicos, exposición a sustancias nocivas o tóxicas (polvo, humos, gases y vapores), contactos con sustancias cáusticas o corrosivas, que pueden ser derivados de un posible abandono de las revisiones periódicas y de un mantenimiento inadecuado de la máquina
- Atropellos por un deficiente estado de los elementos de frenado, por fallo de los dispositivos acústicos, o de los sensores de movimiento, cuando existan éstos.
- Atrapamiento por la falta de carcasas protectoras o por fallos en los elementos de inmovilización o bloqueo en el pórtico.
- Quemaduras por un incorrecto mantenimiento (escape de gases) o rotura de algún elemento del circuito.
- Intoxicación producida por gases de los motores de combustión por un reglaje defectuoso

Requisitos del operador

- Tener más de 18 años de edad.
- Estar en posesión del carnet de conducir para circular por vías públicas.
- Disponer de una formación e información adecuada a los riesgos derivados de la utilización de la máquina, y adaptada a las necesidades del trabajador (tales como, por ejemplo, el idioma). En este sentido, tal y como establece el artículo 5 del Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, esta formación e información ha de ser facilitada por el empresario conforme a lo dispuesto en los artículos 18 y 19 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Autorización de uso por parte del empresario.
- Tener plena capacidad física, psíquica y sensorial, constatada mediante examen médico, con certificado de aptitud para los requerimientos de la tarea.

Requisitos esenciales de seguridad y salud

- Los requisitos que se deben exigir al operador de la máquina son:
- Tener más de 18 años de edad.
- Estar en posesión del carnet de conducir para circular por vías públicas.
- Disponer de una formación e información adecuada a los riesgos derivados de la utilización de la máquina, y adaptada a las necesidades del trabajador (tales como, por ejemplo, el idioma). En este sentido, tal y como establece el artículo 5 del Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, esta formación e información ha de ser facilitada por el empresario conforme a lo dispuesto en los artículos 18 y 19 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

- Autorización de uso por parte del empresario.
- Tener plena capacidad física, psíquica y sensorial, constatada mediante examen médico, con certificado de aptitud para los requerimientos de la tarea.
- Los componentes que sirvan para canalizar los fluidos de los elementos del motor o baterías y sistemas hidráulicos de la plataforma elevadora sobre camión deben estar en perfecto estado, impidiendo cualquier tipo de proyección o vertido con riesgo en su llenado, utilización o recuperación. En este sentido:
- Todos los depósitos han de contar con su tapón.
- El tanque de combustible se tiene que bloquear con llave u otro dispositivo.
- La plataforma de trabajo debe estar fabricada con materiales, por lo menos, ininflamables, por ejemplo, autoextinguibles, que no mantengan la llama cuando se retire la fuente ignífuga
- Las PEMP sobre camión deben disponer de alumbrado incorporado. En este sentido, deben disponer de luces y faros delanteros y traseros. En determinadas ocasiones (de forma habitual) deben estar provistas de un rotativo luminoso de apoyo.
- El acceso a la cabina del camión se ha de llevar a cabo por peldaños. Estos tienen que ser antideslizantes y encontrarse en buenas condiciones (por ejemplo, no deben encontrarse doblados).
- La puerta ha de poder abrirse y cerrarse fácilmente. La fuerza necesaria para abrir la puerta no debe ser superior a 150Nm.
- La regulación del asiento, cuando exista, tiene que funcionar en todas sus posiciones, pudiendo permitir siempre la máxima visión.
- El asiento debe encontrarse en buenas condiciones (los asientos rotos o a los que les falta parte del acolchado han de sustituirse).
- La cabina del conductor tiene que estar correctamente insonorizada, no presentar cristales rotos, proteger al operador de vapores, radiaciones, etc., disponer de asiento ergonómico, calefacción y aire acondicionado, y sistema de ventilación.
- La distancia entre el asiento y los órganos de accionamiento ha de poder adaptarse al operador en la cabina del camión.
- El asiento debe disponer de un sistema de amortiguación de vibraciones.
- El asiento tiene que venir provisto de cinturón de seguridad.

Medidas de protección contra peligros mecánicos

- La plataforma elevadora debe disponer de un dispositivo de bloqueo de seguridad con llave que habrá que accionar para su puesta en marcha

- La PEMP sobre camión ha de disponer de medios adecuados y suficientes en número que puedan garantizar estabilidad cuando está elevada. Estos medios podrán ser de tipo gatos, ejes extensibles o barras antivuelco, entre otros.
- La plataforma debe disponer de nivel para comprobar que los estabilizadores han quedado bien asentados.
- Se debe disponer de dispositivo luminoso que indica que los estabilizadores tocan el suelo.
- Los estabilizadores hidráulicos deben funcionar correctamente.
- Debe estar provista de un dispositivo que proporcione una señal visual o acústica de fácil identificación para indicar que la inclinación del chasis ha alcanzado los límites permitidos por el fabricante. Además, este dispositivo estará protegido contra todo deterioro o desajuste accidental y manipulación no autorizada.
- El manual de instrucciones debe indicar los tipos y la frecuencia de las inspecciones y mantenimientos que son necesarios para garantizar la seguridad del equipo. En su caso, habrá de detallar las piezas que pueden desgastarse, así como los criterios para su sustitución.
- Debe existir un control del envejecimiento de la estructura de la plataforma elevadora sobre camión y de los mecanismos, mediante las inspecciones periódicas establecidas en el manual de instrucciones.
- Se debe disponer de un dispositivo limitador de sobrecarga.
- La máquina debe resistir las solicitaciones a las que se vean sometidas durante la utilización, si se observan soldaduras efectuadas a posteriori, tanto las partes de la máquina como las uniones entre ellas.
- Las PEMP sobre camión deben disponer de un dispositivo limitador de sobrecarga.
- La barandilla de la plataforma debe tener como mínimo una altura de 1,1 m, un rodapié de 0,15 m, y una barandilla intermedia a menos de 0.55 m de la baranda superior o rodapié. La baranda debe estar construida para resistir fuerzas específicas de 500 N por persona, aplicadas en los puntos y en la dirección más desfavorable, sin producir una deformación permanente en las barandas.
- Cualquier abertura en el suelo o entre el suelo y el rodapié o las puertas, debe estar dimensionada para impedir el paso de una esfera de 15 mm de diámetro.
- Se pueden utilizar barandas plegables siempre que no se abran para el exterior, estén sólidamente fijadas y con dispositivos de cierre seguros a un desbloqueo involuntario o pérdida.
- La anchura mínima de apertura para el acceso a la plataforma de trabajo debe ser de 420 mm.
- Las barandillas intermedias deslizantes o pivotantes verticalmente deben poder mantenerse en posición abierta con una mano mientras una persona entra o sale de la plataforma.
- Las partes accesibles de la máquina no deben presentar, en la medida que permita su función, ni aristas, ni ángulos pronunciados, ni superficies rugosas que puedan producir lesiones.
- Las partes móviles de la PEMP sobre camión deben disponer de resguardos de seguridad

- El brazo ha de estar provisto de medios de bloqueo manual con el objeto de garantizar la seguridad durante la realización de los trabajos de mantenimiento.

Medidas de protección frente a otros peligros

- Se ha de llevar a cabo un mantenimiento adecuado del sistema eléctrico de la máquina, con el objeto de evitar cualquier posible riesgo de origen eléctrico.
- Los cables eléctricos deber ser multi ramales cuando la flexibilidad sea necesaria y, cuando se requiera, deben tener resistencia a los aceites.
- Las baterías deben estar protegidas contra cortocircuitos y contra daños mecánicos. La desconexión de la batería, debe ser fácilmente realizable sin recurrir a una herramienta.
- Cuando sea necesaria la prevención contra la penetración de agua, el índice de protección mínima de las envolventes debe ser de IP 54 conforme a la Norma UNE 60529.
- Se ha de llevar a cabo un mantenimiento adecuado del sistema eléctrico de la plataforma, con el objeto de evitar cualquier posible riesgo de origen eléctrico.
- Todas las masas metálicas de la plataforma tienen que estar eléctricamente unidas entre sí y al sistema de puesta a tierra por medio de un conductor de sección apropiada
- Se ha de llevar a cabo un mantenimiento adecuado del equipo con objeto de evitar cualquier posible riesgo ligado a la fuente de energía utilizada.
- El sistema hidráulico debe estar dotado de un limitador de presión (válvula de alivio de sobrepresión). Si se utilizan diferentes presiones máximas en el sistema hidráulico, deben instalarse varios limitadores de presión.
- El diseño del sistema hidráulico debe permitir la purga de aire. Además, cada circuito hidráulico estará provisto de tomas de presión en número suficiente para permitir la verificación del buen funcionamiento
- Las piezas que se mantienen calientes, incluso después de apagar el motor, deben estar protegidas por tapas, (éstas no podrán retirarse hasta que haya pasado cierto tiempo)
- Se tiene que llevar a cabo un mantenimiento adecuado de la máquina, que evite cualquier riesgo de incendio o de sobrecalentamiento
- Se debe llevar a cabo un mantenimiento adecuado de la máquina, que evite cualquier riesgo de explosión provocado por la propia máquina o por los gases, líquidos y demás sustancias producidas o utilizadas por la máquina
- Los gases procedentes del motor han de ser expulsados de forma que no afecten al operador.
- Los escapes del motor de explosión han de ser visibles. Asimismo, este riesgo debe estar señalizado mediante pictograma claro.

- Los puntos de relleno de los depósitos de carburantes o fluidos (distintos de los no inflamables) deben estar situados de forma que eviten cualquier incendio por rebosamiento o derrame de líquidos sobre partes calientes.
- En este sentido, es necesario mencionar que las plataformas no están diseñadas para trabajar en lugares cerrados o poco ventilados. En estos casos, se deberán tomar medidas alternativas.
- Las puertas han de contar con dispositivos de bloqueo para impedir movimientos de apertura o cierre involuntarios.
- En el caso de que el operador se quede encerrado en la cabina, la ventana delantera se tiene que poder abrir de forma que la misma se convierta en una salida de emergencia. Esta ventana debe poder abrirse fácilmente. En caso contrario, se ha de disponer de un martillo de evacuación para la rotura de dicha ventana.
- El suelo de la plataforma de trabajo tiene que ser antideslizante y permitir la salida del agua (enrejado o metal perforado).
- Los peldaños de la escalera de acceso a la cabina o caja del camión tienen que ser antideslizantes.
- Las escaleras de acceso tiene que disponer de asideros.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Cinturón de seguridad
- Calzado de seguridad

18 Camión con caja basculante

Descripción

Vehículo automóvil dotado de una caja basculante para el transporte de materiales. Está dotado de una caja abierta basculante que descarga por vuelco.

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Incendios y explosiones
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Caída de objetos por manipulación
- Atropello o golpes con vehículos

Medidas preventivas

- Es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específica de PRL que fija el R. D. 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
- Abróchese el cinturón de seguridad.
- Disponer de extintor y con la revisión pertinente.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material se habrá instalado el freno de mano de la cabina del camión y calzados de inmovilización de las ruedas siempre que la superficie tenga una inclinación fuerte.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará por el lugar indicado. Se debe cuidar de que estén limpias de barro, tanto las escalerillas como las botas del conductor.
- Abróchese el cinturón de seguridad.
- Pasar la inspección ITV en los plazos establecidos. Los vehículos dispondrán de la indicación de carga máxima admisible.
- Disponer de botiquín con lo reglamentariamente exigido.
- Las operaciones de carga y descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados.
- Dispondrá de acústico marcha atrás. Incluyéndose en las maniobras, si es necesario, la labor de señalista.
- Asegurar la máxima visibilidad del camión de obra mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- El conductor del camión será informado de la circulación que deberá seguir, cuando acceda a la obra.
- Respetar las normas de circulación.
- Prohibido conducir si se ha ingerido alguna bebida alcohólica o cualquier otra sustancia que pueda alterar la capacidad física o psíquica del conductor.
- Avise siempre con antelación suficiente antes de realizar una maniobra.
- Respete siempre los límites de velocidad establecidos.
- Mantenga la distancia de seguridad con el vehículo que circula delante suyo.
- Conduzca con prudencia evitando riesgos innecesarios.
- Si tiene un fallo en los frenos, accione intermitentemente el pedal de forma rápida y frecuente, actuando con el freno de mano de manera progresiva, pero no violentamente y cambiando enseguida a una velocidad menor. Si es absolutamente preciso, desvíe su vehículo fuera de la carretera. Si tiene un reventón en un neumático circulando a velocidad elevada no pise el freno, sujete firmemente el volante con las dos manos y gire lo necesario para mantener la dirección del vehículo.

Protecciones colectivas

- Cabina o escudo de seguridad en puesto de maquinista
- Extintor de incendios
- Resguardos de las máquinas.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).

- Calzado de seguridad.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

19 Bomba de hormigón sobre camión

Descripción

Equipo de trabajo que impulsa, a través de una bomba, hormigón a zonas de trabajo separadas del camión e inaccesible.

Riesgos previsibles

- Caída de personas a distinto y mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación por desplome o derrumbamiento.
- Choque, golpes y cortes contra objetos.
- Explosiones y/o incendios.
- Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Contactos térmicos, eléctricos y exposición a sustancias nocivas.
- Ruido, vibraciones y estrés térmico.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	– La máquina debe operarse desde el puesto del conductor. Si se opera desde el telemando, la cabina debe permanecer cerrada para evitar la puesta en marcha del motor por terceros. – Nunca se aleje de la máquina si el motor está en marcha o exista la posibilidad de que alguien pueda arrancarlo sin autorización.
Caída de objetos en manipulación por desplome o derrumbamiento.	– No permanezca debajo de la zona donde está actuando la pluma.
Choque, golpes y cortes contra objetos.	– No meta nunca la mano en las partes móviles de la máquina (agitador, émbolos, etc.). – Al hormigonar existen riesgos para el personal del tajo por sacudidas incontroladas del manguerón. – No desmontar nunca la rejilla que cubre la tolva de la bomba. – No está permitido prolongar el manguerón terminal de la pluma.

Explosiones y/o incendios	– Cuando desconecte una manguera del circuito hidráulico piense que puede estar bajo presión o con el aceite caliente, tome las precauciones adecuadas (despresurizar el circuito y esperar a que se enfríe).
Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos	– En las zonas de despliegue y extensión de las patas de apoyo existe peligro de aplastamiento. Hay que asegurarse que durante esa maniobra no se acerquen personas a la zona de riesgo. – Cuando se posicione para bombear, sitúe el camión perfectamente nivelado, utilizando para ello los gatos estabilizadores. La inclinación máxima permitida en cualquier dirección es de 3 grados. – Las patas de apoyo deben extenderse completamente y apoyarse sobre calzos de madera o metálicos para repartir la presión al terreno uniformemente. La base de apoyo de los calzos sobre el terreno debe ser plana y compacta. – No se debe circular nunca con la pluma desplegada, afecta mucho a la estabilidad del camión. – No apoye nunca una pata en el borde de un terraplén, la distancia mínima debe ser a 2 m del borde del mismo.
Proyección de fragmentos o partículas.	– Utilice siempre gafas protectoras cuando se encuentre en la zona de la manguera de salida del hormigón o esté manipulando en circuitos hidráulicos bajo presión, existen riesgos de proyecciones o escapes.
Sobreesfuerzos	– En caso de vendaval o tormenta, retome la pluma a la posición de transporte. – No utilice nunca la pluma como una grúa para elevación de cargas.
Exposición a temperaturas ambientales extremas	– Tome precauciones al cargar el carburante, pare el motor y no fume durante la operación.
Atropellos o golpes con vehículos	– Por los caminos de obra circule siempre a baja velocidad. Respete todas las señales. – Antes de mover el camión asegúrese de que la zona está despegada en evicción de un posible atropello.
Contactos térmicos, eléctricos y exposición a sustancias nocivas.	– Los dispositivos ajustables (válvula limitadora de presión, potenciómetro, limitadores de los cilindros, etc.) solamente pueden ser manipulados por el personal expresamente autorizado.
Ruido, vibraciones y estrés térmico	– Utilice siempre su equipo de protección personal. – El vehículo estará dotado de señal acústica cuando realice maniobras marcha atrás. – El vehículo estará dotado de todas las protecciones colectivas propias del mismo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de cuero.

- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de lluvia.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.

20 Hormigonera

Descripción

Equipo de trabajo, que puede ser accionado de forma eléctrica o mediante motor de explosión de gasolina, que consistente en un depósito rotatorio donde se mezclan los ingredientes del hormigón: áridos de diferente granulometría, cemento y agua.

Relación de riesgos previsibles

Caída al mismo nivel	– Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas. – Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir. – Situar la hormigonera en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso.
Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o manipulación.	– Usar calzado de protección para trabajar con la hormigonera, sobre todo al verter los áridos dentro del bombo.
Choques/ Cortes contra objetos o herramientas	– En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos. – Antes de poner en funcionamiento la máquina, hay que asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores. – Las partes móviles de la hormigonera como peñones, correas deben estar protegidas.

Exposición a temperaturas ambientales extremas, Contactos eléctricos y térmicos	– Utilizar hormigoneras eléctricas con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997. – Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo. – Seguir las instrucciones del fabricante. – Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso. – La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad. – Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra. – La hormigonera tiene que disponer de freno de basculación del bombo. – Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica. – No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento. – Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice. – Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos. – Los interruptores exteriores deben tener enclavamiento mecánico.
Riesgo de daños a la salud derivados de la Exposición a agentes químicos: por contactos con Cemento.	– Utilizar guantes de protección y ropa de trabajo adecuada.
Riesgo de daños a la salud derivados de la Exposición a agentes físicos: Ruidos.	– Utilizar protectores auditivos
Sobreesfuerzo o daño por mal uso	– Utilizar hormigoneras eléctricas con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997. – Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo. – Seguir las instrucciones del fabricante. – Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas. – Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir. – Tienen que ser reparadas por personal autorizado.

Equipos de protección individual

- Casco de protección.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas de protección.
- Guantes contra agresiones químicas.

- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

21 Extendedora.

Descripción

Maquinaria destinada para la extensión y puesta en obra de productos bituminosos, firmes para carreteras, viales, etc.

Riesgos a considerar

- Caídas.
- Inhalación de vapores de betún asfáltico (nieblas de humos asfálticos).
- Quemaduras.
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.

Medidas preventivas

- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea el conductor de la misma.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición de cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas amarillas y negras alternativas.
- El extendido de los productos bituminosos se realizará en la dirección del viento, al efecto de que los trabajadores no inhalen los vapores que se desprenden del producto depositado en el firme.
- Todas las plataformas de la máquina estarán bordeadas de barandillas formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm.
- Se prohíbe el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
- Evitar manipular elementos de la máquina en contacto con las mezclas bituminosas con las manos
- Todos los trabajadores estarán dotados de calzado de seguridad, guantes de cuero, casco de seguridad y mascarilla antivapores.
- Efectuar tareas de reparación de la extendedora con el motor parado, y antes de manipular determinadas partes de la máquina, verificar su temperatura.

Elementos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla

22 Equipo de soldadura y oxicorte

Descripción

Equipo de trabajo consistente en un sistema de soldadura y corte caracterizado por la utilización de un soplete y gases (acetileno y oxígeno) en estado comprimido.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos térmicos.
- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Posturas forzadas.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: gases.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: radiaciones.

Medidas preventivas

Normas generales:

- Utilizar equipos de oxicorte con el marcado CE, prioritariamente, o adaptados al R.D. 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo

Normas de uso y mantenimiento

- Hay que almacenar las botellas alejadas de posibles contactos eléctricos, separadas de las fuentes de calor y protegidas del sol.
- Hay que limpiar periódicamente la boquilla del soplete.
- Hay que utilizar para cada trabajo la presión correcta. Hay que consultar la escala de presiones.
- Es necesario utilizar un encendedor de chispa para encender el soplete.
- Comprobar la existencia de válvulas antirretroceso en el manómetro y caña.
- Comprobar que la unión entre mangueras sea de conexiones estancas.
- El grupo ha de estar fuera del recinto de trabajo.
- En la manipulación de las botellas hay que evitar darles golpes y cogerlas por los grifos. Las botellas en servicio han de estar en posición vertical en sus soportes o carros.
- En la utilización de este equipo en zonas con especial riesgo de incendio, hay que prever la presencia de extintores.
- Se prohíbe la utilización de bombonas de gases en posición inclinada.
- Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.
- Se prohíben los trabajos de corte en locales donde se almacenen materiales inflamables o combustibles.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- El grifo de la botella se ha de abrir lentamente.
- El almacenamiento de las bombonas se tiene que hacer verticalmente.
- Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno han de estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Las bombonas, tanto llenas como vacías, se tienen que trasladar en posición vertical y atadas a un portabombonas.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No se puede trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.
- No colgar nunca el soplete de las botellas, aunque esté apagado.
- -No se tienen que consumir del todo las botellas para mantener siempre una pequeña sobrepresión en su interior.
- No se han de efectuar trabajos de corte cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, puesto que pueden formarse gases peligrosos.
- No tocar piezas recientemente cortadas.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o para ventilar una estancia.
- Para apagar el soplete hay que cerrar primero la válvula de acetileno y a continuación la de oxígeno.
- Para encender el soplete hay que abrir primero ligeramente la válvula de oxígeno y después la de acetileno en mayor proporción. A continuación, hay que encender la mezcla y regular la llama.

- Para mantener en buen estado las mangueras, hay que evitar su contacto con productos químicos, superficies calientes, elementos cortantes o punzantes. Asimismo, hay que evitar la formación de bucles o nudos en su utilización.
- Periódicamente, hay que verificar que las mangueras no tienen fugas revisando especialmente las juntas, racores y grifos.
- Proceder al recambio de mangueras cuando se detecte que éstas están deterioradas o rotas.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Se ha de evitar que las chispas producidas por el soplete lleguen o caigan sobre las botellas o mangueras.
- No se pueden mezclar bombonas llenas con vacías y bombonas con gases diferentes.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Protecciones colectivas

- El puesto de trabajo ha de estar bien ventilado o con sistemas de extracción adecuados.
- Se tienen que señalizar las entradas a la zona de almacenamiento de estos equipos con la señal de «peligro de explosión» y «prohibido fumar».
- Si se realizan trabajos de corte in situ, procurar limitar la cascada de chispas y trozos de hierro colocando una manta ignífuga.
- Situar el equipo en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso o zonas demasiado próximas a la actividad de la obra.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

Equipos de protección individual

- Casco.
- Gafas.
- Pantallas faciales, con protector con filtro que proteja de la proyección violenta de partículas
- Guantes contra agresiones de origen térmico.
- Manoplas.
- Manguitos y mangas.
- Calzado de seguridad.
- Polainas.
- Delantales de protección contra las agresiones mecánicas.
- Arnés (en trabajos en altura).
- Ropa de trabajo de algodón (ignífuga y ajustada).

23 Plataforma elevadora movil de personal (PEMP)

Descripción

La plataforma elevadora móvil de personal (PEMP) es una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo, con una única y definida posición de entrada y salida de la plataforma; está constituida como mínimo por una plataforma de trabajo con órganos de servicio, una estructura extensible y un chasis. Existen plataformas sobre camión articulado y telescópico, autopropulsado de tijera, autopropulsado o telescópico y plataformas especiales remolcables entre otras. Será necesario disponer de la formación específica para el uso de este tipo de maquinaria.

Las PEMP se dividen en dos grupos principales:

- Grupo A: Son las que la proyección vertical del centro de gravedad (c.d.g.) de la carga está siempre en el interior de las líneas de vuelco.
- Grupo B: Son las que la proyección vertical del c.d.g. de la carga puede estar en el exterior de las líneas de vuelco.
- En función de sus posibilidades de traslación, se dividen en tres tipos:
- Tipo 1: La traslación solo es posible si la PEMP se encuentra en posición de transporte.
- Tipo 2: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada puede ser mandada por un órgano situado en el chasis.
- Tipo 3: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada puede ser mandada por un órgano situado en la plataforma de trabajo.

Riesgos y factores de riesgos

Caídas a distinto nivel debidas a:

- Basculamientos del conjunto del equipo al estar situado sobre una superficie inclinada o en mal estado, falta de estabilizadores, etc.
- Ausencia de barandillas de seguridad en parte o todo el perímetro de la plataforma.
- Efectuar trabajos utilizando elementos auxiliares tipo escalera, banquetas, etc., para ganar altura.
- Trabajar sobre la plataforma sin utilizar los equipos de protección individual debidamente anclados.
- Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro o mal uso de la misma.
- Utilizar la PEMP para acceder desde la misma a una instalación o estructura externa.
- Trabajar con parte del cuerpo situado fuera de la plataforma de trabajo.
- Subir o bajar utilizando la estructura de elevación.
- Efecto catapulta al pasar por encima de un bordillo.

Vuelcos del equipo debidos a:

- Trabajar con el chasis situado sobre una superficie inclinada.
- Hundimiento o reblandecimiento de toda o parte de la superficie de apoyo del chasis.
- No utilizar placas estabilizadoras o hacerlo de forma incorrecta.
- Apoyar la PEMP total o parcialmente sobre superficies poco resistentes.
- Sobrecargar la plataforma de trabajo respecto a su carga nominal.
- Efecto péndulo al caer al vacío desde la plataforma de trabajo, llevando el operario una eslinga no ajustable, siendo el punto de giro el punto de anclaje, lo que puede provocar en determinadas circunstancias el vuelco de la PEMP.
- No respetar la distancia mínima de seguridad respecto a una zanja.
- Usar la PEMP como una grúa para elevar cargas suspendidas.
- Aumentar la superficie de la plataforma de trabajo con estructuras adicionales.
- Utilizar el equipo en condiciones meteorológicas adversas tales como viento, lluvia, tormentas con aparato eléctrico, etc.
- Sobrepasar la fuerza máxima lateral admisible, por ejemplo utilizando una manguera de agua a alta presión para limpiar una fachada.
- Sobrepasar el número máximo admisible de personas en la plataforma de trabajo.

Caída de materiales sobre personas y/o bienes debida a:

- Vuelco del equipo.
- Plataforma de trabajo sin protecciones perimetrales
- Junto con la existencia de herramientas sueltas o materiales dejados sobre la superficie.
- Rotura de la plataforma de trabajo.
- Personas situadas en las proximidades de la zona de trabajo o bajo la vertical de la plataforma sin balizar.

Caídas al mismo nivel debidas a:

- Falta de orden y limpieza en la superficie de la plataforma de trabajo.

Golpes, choques o atrapamientos del operario o de la propia plataforma contra objetos fijos o móviles debidos a:

- Realizar movimientos de elevación o pequeños desplazamientos del equipo en proximidades de obstáculos fijos o móviles sin las correspondientes precauciones (por ejemplo: no mirar en el sentido del movimiento del equipo de trabajo, no mantener todos los miembros del cuerpo en el interior de la plataforma, etc.) o por no tener en cuenta el estado del terreno por el que se traslada.
- Efecto péndulo al caer el operario al vacío utilizando una eslinga no ajustable golpeándose contra obstáculos que se encuentran en la trayectoria de caída o contra elementos de la propia PEMP.

Atrapamientos del cuerpo o extremidades superiores entre alguna de las partes móviles de la estructura y entre ésta y el chasis debido a:

- Efectuar algún tipo de actuación en la estructura durante la operación de bajada/subida de la misma.
- Situarse entre el chasis y la plataforma durante la operación de bajada/subida de la plataforma de trabajo.

Contactos eléctricos directos o indirectos debidos a:

- Efectuar trabajos en proximidad a líneas eléctricas de AT y/o BT ya sean aéreas o en fachada.
- Utilizar la PEMP como toma de tierra.
- Utilizar la PEMP en caso de tormentas con aparato eléctrico.

Quemaduras o intoxicaciones debidas a:

- Cargar las baterías en zonas mal ventiladas con riesgo de explosión por vapor de hidrógeno.
- Repostar combustible con el motor en marcha.
- Proyección de líquido hidráulico por rotura de alguna manguera con presión.
- Contacto con las partes calientes del motor de combustión.
- Uso de la PEMP con motor de combustión en locales con ventilación insuficiente.
- Utilizar la PEMP en zonas o áreas con riesgo de inflamación, deflagración, explosión o incendio.
- Falta de EPI de protección adecuadas en la comprobación o manipulación de las baterías.

Normativa técnica y legal

Europea:

- Directiva 2009/104/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (segunda Directiva específica con arreglo al artículo 16, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE).
- Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición).
- Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de diciembre de 2001, relativa a la seguridad general de los productos.
- Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- UNE-EN 361:2002: Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas.

Diseño y fabricación:

- UNE-EN 280. Plataformas elevadoras móviles de personal. Cálculos de diseño. Criterios de estabilidad. Construcción. Seguridad. Exámenes y ensayos.

Puesta en servicio:

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.

Utilización y Mantenimiento:

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, 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 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- 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.
- UNE 58921. Instrucciones para la instalación, manejo, mantenimiento, revisiones e inspecciones de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP).

Disposiciones generales de seguridad en España:

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Medidas preventivas generales

Antes de la puesta en marcha de la plataforma:

Antes de utilizar la plataforma se debe inspeccionar para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad. La inspección debe consistir en lo siguiente:

- Inspección visual de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales, escapes de circuitos hidráulicos, daños en cables diversos, estado de conexiones eléctricas, estado de neumáticos, frenos y baterías, etc.
- Comprobar el funcionamiento de los controles de operación para asegurarse que funcionan correctamente.

Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo. Todos los defectos detectados que puedan afectar a la seguridad deben ser corregidos antes de utilizar el equipo.

Previas a la elevación de la plataforma:

- Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.
- Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.
- Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.
- Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante y que no se puede actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.
- Comprobar estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.
- Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.
- Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.

Movimiento plataforma elevadora:

- Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.
- Mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Lo mismo se debe hacer con obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.
- La velocidad máxima de traslación con la plataforma ocupada no sobrepasará los siguientes valores:
  - 1,5 m/s para las PEMP sobre vehículo portador cuando el movimiento de traslación se mande desde la cabina del portador.
  - 3,0 m/s para las PEMP sobre raíles.
  - 0,7 m/s para todas las demás PEMP de los tipos 2 y 3.
- No se debe elevar o conducir la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.
- No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída.

Otras medidas genéricas:

- No sobrecargar la plataforma de trabajo.
- No utilizar la plataforma como grúa.
- No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.
- Está prohibido añadir elementos que pudieran aumentar la carga debida al viento sobre la PEMP, por ejemplo paneles de anuncios, ya que podrían quedar modificadas la carga máxima de utilización, carga estructural, carga debida al viento o fuerza manual, según el caso.
- Cuando se esté trabajando sobre la plataforma el o los operarios deberán mantener siempre los dos pies sobre la misma.
- Además deberán utilizar los cinturones de seguridad o arnés debidamente anclados.

- No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.
- Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o la del equipo debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.
- Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.
- No subir o bajar de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.
- No utilizar plataformas en el interior de recintos cerrados, salvo que estén bien ventilados.

Tras el uso de la plataforma elevadora:

- Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente.
- Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, falcando las ruedas si es necesario.
- Limpiar la plataforma de grasa, aceites, etc., depositados sobre la misma durante el trabajo. Tener precaución con el agua para que no afecten a cables o partes eléctricas del equipo.
- Dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personal a distinto y mismo nivel	– Cuando ocupe la plataforma, manténgase parado sobre el piso en todo momento. Nunca suba. – No intente alcanzar mayor altura de trabajo utilizando las barandillas o cualquier otro objeto de la plataforma. – Mantenga limpia la plataforma y quítese la suciedad de los zapatos antes de ingresar en ella. – Entre y salga de la plataforma sólo por los peldaños de acceso previstos para ello. – Barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapié. – Cables de seguridad anclados a "puntos fuertes" de la estructura en los que amarrar el fijador del arnés de seguridad UNE EN 361
Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o manipulación.	– Se revisarán las plataformas antes de su puesta en servicio.
Pisada sobre objetos	– La máquina estará dotada de todas las protecciones colectivas propias de la misma.
Choques/ Cortes contra objetos o herramientas	– Evite que la plataforma de trabajo o sus ocupantes toquen objetos externos. – Al elevar, bajar o conducir la plataforma de trabajo, el operador debe estar al tanto, en todo momento, de lo que se encuentra debajo, arriba, a los costados, delante y detrás de ella. – Nunca levante la plataforma cuando vea objetos que puedan obstruir su movimiento ni se coloque usted en una posición de interferencia entre la plataforma y los objetos elevados.
Atrapamiento por vuelco de la	– No coloque objetos en la plataforma de trabajo que podrían aumentar significativamente la superficie expuesta al viento y afectar, de esta manera, la estabilidad de la máquina.

máquina o vehículos	– -No utilice la plataforma de trabajo como si fuera una grúa. – Cerciórese de que la superficie por donde se desplazará la unidad tenga una inclinación inferior a 5º y de que podrá soportar una carga superior al peso de la unidad. Verifique que la alarma de inclinación esté funcionando correctamente. – No supere la capacidad nominal de la plataforma (indicada en la placa de capacidades de la máquina). Verifique que la carga esté asegurada y distribuida uniformemente. – En las unidades que estén equipadas con ellos, extienda o retraiga los estabilizadores sólo cuando la plataforma esté totalmente baja. – Cuando se usen estabilizadores, no eleve la plataforma a menos que la unidad esté nivelada y todos los neumáticos queden separados del suelo. – Disponer de la formación necesaria y suficiente para su uso, así como autorización de uso.
Exposición a temperaturas ambientales extremas, Contactos eléctricos y térmicos	– No opere con la plataforma cerca de aparatos de transmisión de radio de alta potencia ya que estos pueden afectar determinadas funciones de la misma. – No opere con la máquina cerca de líneas o equipos eléctricos activos. – Nunca opere una plataforma de trabajo a menos de la distancia mínima de una fuente de energía o línea eléctrica sin notificar primero a la compañía de electricidad. Obtenga la certeza absoluta de que la energía fue desconectada. – Las líneas eléctricas aéreas se mueven con el viento. Téngalo en cuenta cuando determine las distancias seguras de operación.
Atropello o golpes con vehículos	– Cierre bien la máquina y asegúrela contra la utilización no autorizada y vandalismo.
Estrés térmico	– Antes de dar mantenimiento o hacer reparaciones al elevador, deberá cortarse la corriente eléctrica del elevador o con el motor parado en el caso de elevadores a gasoil.
Sobreesfuerzo	– Uso y mantenimiento de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Calzado de seguridad.

PLIEGO DE CONDICIONES

Estudio de Seguridad y Salud. P.O.16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

1 Normativa

En el pliego de condiciones particulares se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Disposiciones legales y reglamentarias de aplicación:

Principios generales

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. 31/1995 de 8 de noviembre. BOE núm. 269 de 10 de noviembre.

  Artículos modificados:

  - Artículo 32, por Ley 35/2014, de 26 de diciembre
  - Artículo 30.5, por Ley 14/2013, de 27 de septiembre
  - Artículos 16, 30, 31, 39 por Ley 25/2009, de 22 de diciembre
  - Artículos 5 y 26 por Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo
  - Artículo 3, por Ley 31/2006, de 18 de octubre
  - Artículos 9, 14, 23, 24, 29, 43 por Ley 54/2003, de 12 de diciembre
  - Artículo 26, por Ley 39/1999, de 5 de noviembre
  - Artículos 45, 47, 48, 49 por Ley 50/1998, de 30 de diciembre
  - Se derogan los apartados 2, 4 y 5 del art. 42 y los arts. 45, salvo los párrafos 3 y 4 del apartado 1, al 52, por Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto
- Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, que modifica los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 22/1998, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras, que modifica el artículo 26 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. BOE de 9 de agosto de 1996.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 309/2001, de 23 de marzo, por el que se modifica el RD 1879/1996, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. BOE de 5 de abril de 2001.
- 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 (ETT). BOE de 24 de febrero de 1999.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social

- Orden de 9 de marzo de 1971. La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. BOE, núm. 64 de 16 de marzo. Donde solo queda vigente el capítulo VI del título II.
- 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.
- Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.
- Ley 32/2006 reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE núm. 250 de 19 de octubre).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo.
- Ley 6/2017, de 24 de octubre, de Reformas Urgentes del Trabajo Autónomo.

Servicios de prevención

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención. Del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 27 de 31 de enero de 1997.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el 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 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE de 1 de mayo de 1998.
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, publicado en el BOE número 285 de 29 de Noviembre de 2006.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Ergonomía

- Cargas

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores (Directiva 90/269/CEE), del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.
- Convenio 127 de la Organización Internacional del Trabajo, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

- Pantallas de visualización de datos

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen Pantallas de Visualización. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.

Higiene industrial

- Enfermedades profesionales

- Convenio 42 de la Organización Internacional del Trabajo, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Real Decreto 257/2018, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

Contaminantes químicos

- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10, publicado por el BOE número 176 de 25 de Julio de 2017.

- 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.

- Plomo y cloruro de vinilo

- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

- Cancerígenos

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 124 de 24 de mayo de 1997.
- Convenio 136 de la OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.
- 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.

- Amianto

- Convenio 162 de la OIT, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad. Adoptado el 24 de junio de 1986.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero de 1991. Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por amianto.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Contaminantes físicos

- Ruido

- Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- 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 exposición al ruido.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Radiaciones ionizantes

- Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo de 1997 relativa a la protección operacional de los trabajadores exteriores con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. BOE de 16 de abril de 1997.
- Convenio 115 de la OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes.

- Real Decreto 1566/1998, de 17 de julio de 1998, relativa a la protección de la salud frente a los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes en exposiciones médicas. BOE de 28 de agosto de 1998.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 601/2019, de 18 de octubre, sobre justificación y optimización del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas.
- Real Decreto 229/2006, de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.

- Vibraciones

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

– *Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.*

- Condiciones climatológicas

- Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas.

Contaminantes biológicos

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo. BOE núm. 124 de 24 de mayo de 1997.

– *Orden Ministerial del 25 de marzo de 1998, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, por el que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997. BOE de 30 de marzo de 1998. Y corrección de errores. BOE de15 de marzo de 1998.*

Otras disposiciones

- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre. Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas.

- Residuos

- Real Decreto 937/1989, de 21 de julio, por el que se regula la concesión de ayudas del Plan Nacional de Residuos Industriales.

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 (derogada por Ley 10/1998, y posteriormente por la Ley 22/2011), básica de residuos tóxicos y peligrosos.

– *Modificada por el RD 1771/1994, de 5 de agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente.*
– *Modificada por el RD 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (Derogada por Ley 10/1998), de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante RD 833/1988, de 20 de julio.*
– *Modificada por el RD 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente par asu adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.*

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Decisión de la Comisión 96/350/CE de 24 de mayo de 1996.
- Reglamento (CCE) 259/1993, del Consejo, de 1 de febrero de 1993, relativo a la vigilancia y control de los traslados de residuos en el interior y a la entrada y salida de la Comunidad Europea.
- Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre, y la Lista de Residuos Peligrosos, aprobada por la Decisión 94/904/CE, del Consejo, de 22 de diciembre.

– *- Modificada por el Real Decreto Legislativo 4/2001, de 16 de febrero, sobre el régimen de intervención administrativa aplicable a la valorización energética de harinas de origen animal procedentes de la transformación de despojos y cadáveres de animales.*

- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto de 1999, complementa la Ley 10/1998, de 21 de abril, estableciendo las Medidas para la Eliminación y Gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y Aparatos que los contengan.

- Lugares de trabajo

- Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, publicado en BOE de 23 de Abril de 1997.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

- Etiquetado de sustancias peligrosas

- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995. Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas. BOE de 5 de junio de 1995.

Modificada por:

– *Orden de 13 de septiembre de 1995, por el que se modifica el Anexo I.*
– *Orden de 21 de febrero de 1997, por el que se modifica el Anexo I.*
– *Orden de 30 de junio de 1998, por el que se modifica partes del articulado y partes de los Anexos I, III, V y VI.*

- *Orden de 11 de septiembre de 1998, por el que se modifica partes de los Anexos I y VI.*
- *Orden de 16 de julio de 1999, por el que se modifica partes de los Anexos I y V.*
- *Orden de 5 de octubre de 2000, por el que se modifican los Anexos I, III, IV y VI.*
- *Orden de 5 de abril de 2001, por el que se modifican los Anexos I, IV, V, VI y IX*
- *Real Decreto 507/2001, de 11 de mayo, por el que se modifica el artículo 13.1*
- *PRE/2317/2002, de 11 de mayo, por el que se modifica los anexos I a VIII*
- *Real Decreto 99/2003, de 24 de enero por el que se modifica el artículo 23.1 y el anexo XI*
- *Orden PRE7124472006, de 20 de abril, por el que se modifican los anexos I y V*

Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).

- Señalización

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas en materia de Señalización de seguridad y salud en el trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.
- IC 8.3. de Señalización de Obras en Carreteras.

- Incendios

- Orden de 24 de octubre de 1979 sobre protección anti-incendios en los establecimientos sanitarios.
- Orden de 25 de septiembre de 1979 sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos.
- Real Decreto 47/2004, de 10 de febrero, de establecimientos hoteleros.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- Orden de 27 de julio de 1999 por el que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.
- Ordenanzas Municipales.
- Reglamento del servicio de prevención, extinción de incendios y salvamentos de Gijón.

Electricidad

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 A 23
- Orden de 27 de noviembre de 1987. Actualización de las Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Orden de 23 de junio de 1988. Actualización de diversas instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT de Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Orden de 16 de abril de 1991, por la que se modifica el punto 3.6 de la Instrucción Técnica complementaria MIE-RAT 06 del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- 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. BOE núm. 148 de 21 de junio de 2001.

Construcción

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 256 de 25 de octubre de 1997.
- Ordenanza de trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica. OM de 28 agosto 1970. BOE 5, 7, 8 y 9 de septiembre de 1970. OM 28 de julio de 1977. OM de 4 de julio de 1983. Resolución de 30 de enero de 1997, de la Dirección General de Trabajo y Migraciones, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación del contenido de la prorroga de Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica, en el sector.
- Convenio 62 de la OIT, relativo a las prescripciones de seguridad en la industria de la edificación.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, concreta en la Disposición adicional cuarta la titulación académica y profesional de los Coordinadores de Seguridad y Salud en las obras de edificación. BOE de 6 de noviembre de 1999.
- Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa artículo 18 de RD 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Ordenanzas Municipales sobre Vallados de Obra, Ocupaciones de Viales, etc.

Equipos de trabajo

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 188 de 7 de agosto de 1997.

- *- 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.*

Máquinas

- Convenio 119 de la OIT, relativo a la protección de la maquinaria.
- Real Decreto 2177/2004, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, publicada por el BOE número 246 de 11 de Octubre de 2008.
- Real Decreto 683/2003, de 12 de junio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales de construcción.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al RD 2584/1981, de 18 de septiembre de 1981.
- - Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial.
- - Reglamento (CEE) núm. 1836/93 del Consejo, de 29 de junio de 1993, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoria medioambientales.

- Grúas

- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre de 1985. Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos. BOE de 11 de diciembre de 1985.
- Orden de 26 de mayo de 1989, Instrucción Técnica Complementaria I.T.C.-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras de manutención. BOE de 9 de junio de1989.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de Equipos de Trabajo. BOE núm. 188, de 7 de agosto de 1997.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- Equipos de protección individual

- El Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial, con la finalidad de adaptar la regulación de la actividad industrial en España a la Unión Europea a partir del 1 de julio. El RD 542/2020, de 26 de mayo, menciona en su disposición derogatoria única en el apartado 1.e la derogación de las disposiciones del RD 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, con lo cual solo sigue en vigencia el Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- La normativa que regula la comercialización de los Equipos de Protección Individual (EPI) en España es el Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016. Este reglamento establece las disposiciones relativas al diseño, la fabricación y la comercialización de equipos de protección individual
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (EPI). Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 140 de12 de junio de 1997.

- Aparatos de presión

- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales, publicado en BOE número 289 de 02 de Septiembre de 2000.
- Real Decreto 809/20121, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión
- Orden de 17 de marzo de 1981 por el que se aprueba la ITC MIE-AP1 referente a calderas, economizadores, precalentadores de agua, sobrecalentadores y recalentadores de vapor. (Modificada por la Orden de 28 de marzo de 1985).
- Real Decreto 1381/2009, de 28 de agosto, por el que se establecen los requisitos para la fabricación y comercialización de los generadores de aerosoles.
- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a

presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE

2 Característica de empleo y conservación de máquinas y herramientas de obra

2.1 Características de empleo y conservación de máquinas

Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de Seguridad de máquinas, Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre.

2.2 Características de empleo y conservación de útiles y herramientas

Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el Encargado de Obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones dadas por el fabricante.

El Encargado de Obra cuidará que los útiles y herramientas se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para ellas y vigilará la no realización de tareas de mantenimiento de las máquinas en el interior de la obra.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este Estudio, pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencia en su empleo. A dichas herramientas y útiles deben aplicarse las normas generales de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

3 Características, empleo y conservación de los equipos preventivos.

Dentro de los equipos preventivos, se consideran los dos grupos fundamentales: Equipos de Protección Individual (EPI) y Medios de protección Colectiva.

3.1 Equipos de protección individual

- Protectores de la cabeza:

- Cascos de seguridad (obras públicas y construcción, minas e industrias diversas).
- Cascos de protección contra choques e impactos.
- Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc. , de tejido recubierto, etc.).
- Cascos para usos especiales (fuego, productos químicos, etc.).
  - b).- Protectores del oído:

- Protectores auditivos tipo “tapones”
- Protectores auditivos desechables o reutilizables.

- Protectores auditivos tipo “orejeras”, con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
- Casco antirruido.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria.
- Protectores auditivos dependientes del nivel.
    - Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación.

- c).- Protectores de los ojos y de la cara:
    - Gafas de montura “universal”.
    - Gafas con montura “integral” (uni o biocular).
    - Gafas de montura “cazoletas”
    - Pantallas faciales.
    - Pantallas para soldadura (de mano, de cabeza, acoplables a casco de protección para la industria).
- d).- Protección de las vías respiratorias

- Equipos filtrantes de partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radiactivas).
- Equipos filtrantes frente a gases y vapores.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Equipos aislantes de aire libre.
- Equipos aislantes con suministro de aire.
- Equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura.
- Equipos respiratorios con máscara amovible para soldadura.
- Equipos de submarinismo.

- e).- Protectores de manos y brazos:

- Guantes contra agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
- Guantes contra las agresiones de origen térmico.
- Manoplas.
- Manguitos y mangas.

- f).- Protectores de pies y piernas:

- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Calzado de trabajo.
- Calzado y cubrecalzado de protección contra el calor.
- Calzado y cubrecalzado de protección contra el frío.
- Calzado frente a la electricidad.
- Calzado de protección contra las motosierras.
- Protectores amovibles del empeine.
- Polainas.
- Suelas amovibles (antitérmicas, antiperforación, o antitranspiración).
- Rodilleras.

- g).- Protectores de la piel

- Cremas de protección y pomadas.

- h).- Protectores del tronco y el abdomen

- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales en fusión).
- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas.
- Chalecos termógenos.
- Chalecos salvavidas.
- Mandiles de protección contra los rayos X.
- Cinturones de sujeción del tronco.

- Fajas y cinturones antivibraciones.

- i).- Protección total del cuerpo:

- Equipos de protección contra las caídas de altura.
- Dispositivos anticaidas deslizantes.
- Arneses.
- Cinturones de sujeción.
- Dispositivos anticaidas con amortiguador.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes).
- Ropa de protección contra las agresiones químicas.
- Ropa de protección contra las proyecciones de metales en fusión y las radiaciones infrarrojas.
- Ropa de protección contra las fuentes de calor intenso o estrés térmico.
- Ropa de protección contra bajas temperaturas.
- Ropa de protección contra la contaminación radiactiva.
- Ropa antipolvo.
- Ropa antigás.
- Ropa y accesorios (brazalete, guantes) de señalización (retrorreflectantes, fluorescente).

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 determinada prenda o equipo, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Todo Equipo de Protección Individual, se ajustará al RD 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial, R.D. 1407/92, de 20 de Noviembre, y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan. Dichos equipos tendrán marcado “CE”. Así mismo se cumplirá el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

3.2 Equipos de protección colectiva

La protección colectiva puede definirse como: “La incorporación al medio productivo de una protección, que sirviendo para todos los trabajadores, elimina el riesgo”.

Una forma de clasificar las protecciones colectivas es mediante dos grandes grupos, según protejan de riesgo de accidentes o de enfermedad del trabajo.

- Protecciones colectivas de seguridad contra el riesgo de:

- Caídas de personas
- Caídas de materiales y objetos
- Caídas de vehículos
- Sobrecargas en máquinas
- Electricidad
- Incendios

- Protecciones colectivas de Higiene industrial contra los riesgos de:

- Radiaciones
- Ruidos
- Vibraciones
- Gases
- Polvos

- Protecciones colectivas contra riesgos de altura:
- a) Redes: Sirven para impedir o limitar la caída de altura de personas y/o objetos.
- b) Barandillas: Las barandillas son protecciones colectivas, que tienen por objeto evitar la caída de altura, de personas que trabajan junto al vacío, y de algunos objetos.

  Deberán cumplir con la norma UNE EN 13374:2004

  Se pueden clasificar respecto a su morfología en:

  - Barandillas en plataformas de trabajo

Los huecos grandes deben ser protegidos por barandillas (sin perjuicio de que se conserve cubrición de ese hueco mediante red o mallazo).

- d) Tapas para pequeños huecos:
  - Tapas de madera o metálicas: Las de madera deben tener sus elementos unidos por tablas clavadas transversalmente.

  Otros elementos de protección colectiva:

  - Topes para la descarga de vehículos a distinto nivel
  - Extintores
- Plataformas de trabajo:

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

- Balizamientos:

  Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

- Señales de circulación:

Cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75, B.O.E. 7.7.76) y se atendrán a lo indicado en la Norma 8.3-I.C. Señalización de Obras (Orden 31.8.87, B.O.E. 18.9.87).

Respecto a su colocación, se atenderá al Código de Circulación.

- Señales de seguridad:

Se proveerán y se colocarán de acuerdo con el Real Decreto 1403/1986 de 9 de Marzo, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo (B.O.E. 8.7.86).

- Extintores:

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible.

Se revisarán cada 6 meses como máximo.

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

4 Condiciones generales

4.1 Condiciones generales de la obra

El presente Pliego de Condiciones técnicas particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- Exponer todas las obligaciones en materia de SEGURIDAD Y SALUD en el TRABAJO, de la Empresa Contratista adjudicataria del proyecto.
- Concretar la calidad de la PREVENCIÓN decidida.
- Exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS de obligado cumplimiento en los casos determinados por el PROYECTO constructivo y exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS que serán propias de la Empresa Contratista.
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la PREVENCIÓN que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la PREVENCIÓN decidida y su administración.
- Establecer un determinado programa formativo en materia de SEGURIDAD Y SALUD que sirva para implantar con éxito la PREVENCIÓN diseñada.

Todo eso con el objetivo global de conseguir un desarrollo de la obra sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de SEGURIDAD Y SALUD, y que han de entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

4.2 Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra

4.2.1 Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en la obra

Estabilidad y solidez:

- Se procurará la estabilidad de los materiales, equipos y de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará si se proporcionan los equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

Instalaciones de suministro y reparto de energía:

- La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras se ajustará a lo dispuesto en su normativa específica.
- Las instalaciones se proyectarán, realizarán y utilizarán de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- En el proyecto, la realización, la elección del material y de los dispositivos de protección se tendrá en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Vías y salidas de emergencia:

- Las vías y salidas de emergencia permanecerán expeditas y desembocarán lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- En caso de peligro, todos los lugares de trabajo se podrán evacuar rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos, de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.
- Las vías y salidas específicas de emergencia estarán señalizadas conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijara en los lugares adecuados y tendrá resistencia suficiente.
- Las vías y salidas de emergencia así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
- En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Detección y lucha contra incendios:

- Se preverá un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.
- Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma se verificarán y mantendrán con regularidad. Se realizarán, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

- Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios serán de fácil acceso y manipulación. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá la resistencia suficiente.

Ventilación:

- Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos dispondrán de aire limpio en cantidad suficiente.
- En caso de que se utilice una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no estarán expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, existirá un sistema de control que indique cualquier avería.

Exposición a riesgos particulares:

- Los trabajadores no estarán expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).
- En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada será controlada y se adoptarán medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.
- En ningún caso podrá exponerse a un trabajador una atmósfera confinada de alto riesgo. Al menos, quedarán bajo vigilancia permanente desde el exterior y se tomarán todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

Temperatura:

- La temperatura será la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

Iluminación:

- Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra dispondrán, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tendrán una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no altera o influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización.
- Las instalaciones de iluminación de los locales de los puestos de trabajo y de las vías de circulación estará colocada de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.
- Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial poseerá de iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

Puertas y portones:

- Las puertas correderas irán provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.
- Las puertas y portones que se abran hacia arriba irán provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.
- Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia estarán señalizados de manera adecuada.
- En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos existirán puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas estarán señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

- Las puertas y portones mecánicos funcionarán sin riesgo de accidente para los trabajadores. Poseerán de dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también podrán abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abrirá automáticamente.

Vías de circulación y zonas peligrosas:

- Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga estarán calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizarse fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores, no empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.
- Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se preverá una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.
- Las vías de circulación destinadas a los vehículos estarán situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
- Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado dichas zonas estarán equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se tomarán todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas estarán señalizadas de modo claramente visible.

Muelles y rampas de carga:

- Los muelles y rampas de carga serán adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.
- Los muelles de carga tendrá al menos una salida y las rampas de carga ofrecerán la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

Espacio de trabajo:

- Las dimensiones del puesto de trabajo se calcularán de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Primeros auxilios:

- Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, se adoptarán medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
- Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, se contara con uno o varios locales para primeros auxilios.
- Los locales para primeros auxilios estarán dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tendrán fácil acceso para las camillas. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se dispondrá de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible indicará la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

Servicios higiénicos:

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios adecuados.

- Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.
- Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador podrá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.
- Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se pondrá a disposición de los trabajadores duchas apropiadas, en número suficiente.
- Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas dispondrán de agua corriente, caliente y fría.
- Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.
- Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros será fácil.
- Los trabajadores dispondrán en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso o de alojamiento:

- Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores podrán disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- Los locales de descanso o de alojamiento tendrán unas dimensiones suficientes y estarán amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- Cuando no existan este tipo de locales, se pondrá a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- Cuando existan locales de alojamiento fijos se dispondrá de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Estos locales estarán equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se tendrá en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.
- En los locales de descanso o de alojamiento se tomarán medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

Mujeres embarazadas y madres lactantes:

- Tendrán la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Trabajadores minusválidos:

- Los lugares de trabajo estarán acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

Consideraciones varias:

- Los accesos y el perímetro de la obra se señalizará y estarán de manera que sean claramente visibles e identificables.
- En la obra, los trabajadores dispondrán 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.
- Los trabajadores dispondrán de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

4.2.2 Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en la obra en el exterior de los locales

Estabilidad y solidez:

- Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo serán sólidos y estables teniendo en cuenta:
  - 1° El número de trabajadores que los ocupen.
  - 2° Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
  - 3° Los factores externos que pudieran afectarles.
- En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no posean estabilidad propia, se garantizará su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.
- Se verificara de manera apropiada la estabilidad y la solidez, especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

Caídas de objetos:

- a) Los trabajadores estarán protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.
- b) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.
- c) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo se colocaran o almacenaran de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

Caídas de altura:

- a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, unos pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- b) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, se dispondrán de medios de acceso seguros y se utilizarán cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.
- c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección se verificarán previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

Factores atmosféricos:

- Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

Andamios y escaleras:

- Los andamios se proyectarán, construirán y mantendrán convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios se construirán, protegerán y utilizarán de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Los andamios serán inspeccionados por una persona competente:
  - 1° Antes de su puesta en servicio.
  - 2° A intervalos regulares en lo sucesivo.
  - 3° Después de cualquier modificación, período de no utilización; exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Los andamios móviles se asegurarán contra los desplazamientos involuntarios.
- Las escaleras de mano cumplirán las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Aparatos elevadores:

- Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en obra, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes:
  - 1° Serán de buen diseño y construcción y tendrán una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
  - 2° Se instalarán y utilizarán correctamente.
  - 3° Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
  - 4° Serán manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.
- En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se colocará, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
- Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no se utilizarán para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

- Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales:
  - 1° Estarán bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - 2° Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
  - 3° Se utilizarán correctamente.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales recibirán una formación especial.
- Se adoptarán medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.

- Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales estarán equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

Instalaciones, máquinas y equipos:

- Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Las instalaciones máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor:
  - 1° Estarán bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - 2° Se mantendrá en buen estado de funcionamiento.
  - 3° Se utilizarán exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
  - 4° Serán manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
- Las instalaciones y los aparatos a presión se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

Instalaciones de distribución de energía:

- Se verificarán y mantendrán con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
- Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra estarán localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
- Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra se desviarán fuera del recinto de la obra o se dejarán sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:

- Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos se proyectarán, calcularán, montarán y mantendrán de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.
- Se adoptarán las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

Otros trabajos específicos.

- Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores se estudiarán, planificarán y emprenderán bajo la supervisión de una persona competente y se realizarán adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.
- En los trabajos en tejados se adoptarán las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se tomarán medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.
- Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Las ataguías estarán bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provista de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales. La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía se realizaran únicamente bajo la vigilancia de

una persona competente. Asimismo las ataguías serán inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

4.2.3 Procedimientos para el control de acceso de personal a la obra

Diariamente se controlará el acceso a obra mediante la firma a la entrada y a la salida de cada jornada, en estadillos diarios que dispondrán de fichas del tipo siguiente para todos los trabajadores:

Nombre y Apellidos:	
Entrada	**Firma:**
Salida	**Firma:**

Semanalmente se realizará un seguimiento de este control del Personal de Obra.

De este modo facilitará el conocimiento real del número de trabajadores presentes en obra, los cuales son los únicos autorizados a permanecer en la misma y a la vez comprobar el dimensionamiento correcto de las instalaciones higiénico-sanitarios de la obra.

El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es conseguir un adecuado control de la situación legal de los trabajadores dentro de las empresas a las que pertenecen, además de dejar constancia documental de dicha asistencia.

El Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista o los Servicios de personal, deberán entregar este documento semanalmente al Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.

La Autoridad Portuaria de Baleares realiza la coordinación de actividades empresariales mediante la OFICINA DE COORDINACION DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES en adelante OCAE, por lo cual, todas las empresas que realicen trabajos en los recintos portuarios adscritos a esta administración promotora deberá estar homologada en OCAE, además se deberá comunicar a esta oficina OCAE las actividades que se realizaran con el periodo en el que se realice y quienes serán las empresas participantes en la actividad, para realizar una adecuada coordinación con las demás empresas que realicen trabajos en el área descrita.

5 Condiciones legales

5.1 Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución

La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.
  - A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.
  - Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
  - Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.
  - El Real Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.
  - A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.
  - Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.
  - Se tendrá especial atención a:

  CAPÍTULO I : Objeto, ámbito de aplicaciones y definiciones.

  CAPÍTULO III : Derecho y obligaciones, con especial atención a:

  - Art. 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.
  - Art. 15. Principios de la acción preventiva.
  - Art. 16. Evaluación de los riesgos.
  - Art. 17. Equipos de trabajo y medios de protección.
  - Art. 18. Información, consulta y participación de los trabajadores.
  - Art. 19. Formación de los trabajadores.

- Art. 20. Medidas de emergencia.
- Art. 21. Riesgo grave e inminente.
- Art. 22. Vigilancia de la salud.
- Art. 23. Documentación.
- Art. 24. Coordinación de actividades empresariales.
- Art. 25. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.
- Art. 29. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

CAPÍTULO IV : Servicios de prevención

- Art. 30.- Protección y prevención de riesgos profesionales.
- Art. 31.- Servicios de prevención.

CAPÍTULO V : Consulta y participación de los trabajadores.

- Art. 33.- Consulta a los trabajadores.
- Art. 34.- Derechos de participación y representación.
- Art. 35.- Delegados de Prevención.
- Art. 36.- Competencias y facultades de los Delegados de Prevención.
- Art. 37.- Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención.
- Art. 38.- Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 39.- Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 40.- Colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

CAPÍTULO VII : Responsabilidades y sanciones.

- Art. 42.- Responsabilidades y su compatibilidad.
- Art. 43.- Requerimientos de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Art. 44.- Paralización de trabajos.
- Art. 45.- Infracciones administrativas.
- Art. 46.- Infracciones leves.
- Art. 47.- Infracciones graves.
- Art. 48.- Infracciones muy graves.
- Art. 49.- Sanciones.
- Art. 50.- Reincidencia.
- Art. 51.- Prescripción de las infracciones.
- Art. 52.- Competencias sancionadoras.
- Art. 53.- Suspensión o cierre del centro de trabajo.
- Art. 54.- Limitaciones a la facultad de contratar con la Administración

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que desarrolla la ley anterior en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

  Especial atención al siguiente artículo del Real Decreto:

  CAPÍTULO I: Disposiciones Generales.

  CAPÍTULO II: Evaluación de los riesgos y planificación de la acción preventiva.

  CAPÍTULO III: Organización de recursos para las actividades preventivas.

Afectado por:

- RD 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- RD 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia
- RD 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- RD 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- RD 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

- 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.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE del 13 de diciembre del 2003), y en especial a:
  - Capítulo II Artículo décimo puntos Seis y Siete.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- 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 exposición al ruido
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, con especial atención a la obligatoriedad de realizar el "Plan de trabajo" en las operaciones de desamiantado en la obra.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

  - Con especial atención al Artículo segundo, por el que se modifica el Real Decreto 1627/1997, en el que se introduce la disposición adicional única:
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
  - Con especial atención a las modificaciones introducidas por la Disposición final tercera del RD 1109/2007 acerca del Real Decreto 1627/1997 en los apartados 4 del artículo 13 y apartado 2 del artículo 18 de dicho RD 1627/1997.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
  - Con especial atención a los documentos exigidos en los Artículos 4º y 5º para en la elaboración de las actuaciones preventivas en el tratamiento, almacenaje, manipulación y evacuación de los escombros ocasionados en la obra.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, en especial a:
  - Artículo 7. Modificación del Real Decreto-Ley 1/1986, de 14 de marzo, de medidas urgentes administrativas, financieras, fiscales y laborales.
  - Artículo 8. Modificación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:

- Orden Ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalizaciones, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 2/2015.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.

- Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales.
- 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 equipos de trabajo.
- Real Decreto 833/1988, sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Reglamento (CE) 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 2/2015.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971 (en aquellos artículos no derogados y consideraciones que se especifican en la tabla siguiente):

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo

A efectos de la OGSHT, cabe mencionar los siguientes aspectos de la misma:
TÍTULO I: El Título I ha quedado totalmente derogado según la Disposición Derogatoria de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley PRL 31/1995)
TÍTULO II: CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO Y DE LOS MECANISMOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN
El título II permanece en vigor siempre y cuando no se oponga a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, hasta que se dicten los Reglamentos oportunos que cita el artículo 6 de la referida Ley, entre ellos el RD 1627/1997 que anteriormente ya se ha especificado y el cual exige este documento de seguridad.
Posteriormente el Real decreto 486/1997, declara derogados expresamente los Capítulos I , II, III, IV, V y VII de este Título II. No obstante, esta derogación no tiene efecto para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación de este Real Decreto. Por lo tanto este Título II todavía puede considerarse en vigor en algunos casos específicos como lo es en la

Construcción, ya que el propio RD 486/1997 en su Artículo 1. Objeto, establece con estas misma palabras:

.....este Real Decreto 486/1997 no será de aplicación a: ***Las obras de construcción temporales o móviles.***

Es decir, que en consecuencia están vigentes en las obras de construcción los siguientes capítulos de la OGSHT:

Capítulo Primero.- Edificios y locales. Art.13 al 33.

Capítulo II.- Servicios permanentes. Art. 34 al 37.

Capítulo III.- Servicios de higiene. Art. 38 al 42.

Capítulo IV.- Instalaciones sanitarias de urgencia. Art. 43.

Capítulo V.- Locales provisionales y trabajos al aire libre. Art. 44 al 50.

Capítulo VI.- Electricidad. Art. 51 al 70. (siempre que no se contrapongan al REBT aprobado por el **Real Decreto 842/2002**, el cual ya ha sido comentado anteriormente).

Capítulo VII.- Prevención y extinción de incendios. Art. 71 al 82.

Capítulo VIII.- Motores, transmisiones y máquinas. Art. 83 al 93.

Capítulo IX.- Herramientas portátiles. Art. 94 al 99.

Capítulo X.- Elevación y transporte. Art. 100 al 126.

Capítulo XI.- Aparatos que generan calor o frío y recipientes a presión. Art. 127 al 132.

Capítulo XII.- Trabajos con riesgos especiales. Art. 133 al 140.

Capítulo XIII.- Protección personal. Art. 141 al 151.

TÍTULO III.: El Título III ha quedado derogado según la Disposición Derogatoria de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Hasta que no se aprueben normas específicas correspondientes, se mantendrán en vigor los capítulos siguientes para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación del CTE DB-SI "Seguridad en caso de incendio":

Sección SI 4. Detección, control y extinción del incendio.

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Este RD deroga la siguiente normativa:

  - Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
  - Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
  - Reglamento de aparatos elevadores para obras, aprobado por Orden de 23 de mayo de 1977.
- El Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial, con la finalidad de adaptar la regulación de la actividad industrial en España a la Unión Europea a partir del 1 de julio. El RD 542/2020, de 26 de mayo, menciona en su disposición derogatoria única en el apartado 1.e la derogación de las disposiciones del RD 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, con lo cual solo sigue en vigencia el Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Resolución de 21 de Septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el VI Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Ley 38/1999 de 5 de Noviembre. Ordenación de la edificación.
- 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 379/2001 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1 a la MIE-APQ-7.
- 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.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio (BOE de 7 de julio), por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras y otras aplicaciones.
- ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

VI Convenio Colectivo del sector de la construcción, en especial a los artículos y puntos tratados en el siguiente cuadro:

VI Convenio Colectivo del sector de la construcción

Artículo 20.- Vigilancia y control de salud.

Artículo 67.- Jornada. La jornada ordinaria anual será la que se establece a continuación:

1.736 horas / año

Artículo 78.- Personal de capacidad disminuida.

Capítulo XII: Faltas y sanciones (en especial las relacionadas con la Seguridad y Salud de los trabajadores).

Capítulo I. Comisión Paritaria de Seguridad y Salud en el Trabajo

Libro II: Aspectos relativos a la seguridad y salud en el sector de la construcción

En general todos los Títulos, pero en especial el Título IV: Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en las obras de construcción.

- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud.
- Ordenanzas municipales que sean de aplicación.

En especial con relación a los riesgos higiénicos:

- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- 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 exposición al ruido. (Corrección errores B.O.E. 71; 24.03.06)
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Modificación del R.D. 665/1997 por el Real Decreto 1124/2000, del 16 de junio del Ministerio de la Presidencia.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden 25 de Marzo de 1998, por la que se adapta en función al progreso técnico el Real Decreto 664/1997.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de Marzo sobre protección operacional de trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención controlada.

- Real Decreto 374/2001 de 6 de Abril, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos durante el trabajo. (Corrección de errores. B.O.E. 129; 30.05.01 y B.O.E. 149; 21.06.01)
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. (Corrección de errores B.O.E. 264; 04.11.99)
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. (Corrección de errores B.O.E. 56; 05.03.03).
- Orden PRE/3/2006, de 12 de enero, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Orden PRE/164/2007, de 29 de enero, por la que se modifican los anexos II, III y V del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Orden PRE/1648/2007, de 7 de junio, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.

En especial con relación a los riesgos Ergonómicos:

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril por el que se aprueba las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo, en particular 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 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

5.2 Otras especificaciones para la obra proyectada

- El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor (Empresario titular del centro de trabajo según el RD 171/2004), reflejadas en los Artículos 3 y 4; Contratista (Empresario principal según el RD 171/2004), en los Artículos 7, 11, 15 y 16; Subcontratistas (Empresas concurrentes según el RD 171/2004), en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.
- El Estudio de Seguridad y Salud quedará incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio será visado en el Colegio profesional correspondiente y quedará documentalmente en la obra junto con el Plan de Seguridad.
- El Real Decreto 1627/1997 indica que cada contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- El Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente el Estudio de Seguridad y Salud consta de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.
- La Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004) cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud que estará basado en el Estudio de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.
- Se abonará a la Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004), previa certificación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

- El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del Plan de Seguridad y Salud, así como los de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.
- La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.
- El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.
- El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Las empresas de esta obra (contratistas y subcontratistas), deberán tener en cuenta y cumplir los requisitos exigibles a los contratistas y subcontratista, en los términos establecidos por la LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y muy en especial las especificaciones establecidas en el CAPÍTULO II: Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción, así como por el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIÓN DE LOS MISMOS:

El Contratista, está obligado a realizar las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, con su Servicio de Prevención, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos, o que pudieran detectarse durante la ejecución de la obra.

Se ofrece aquí una relación no exhaustiva de los mismos:

- Cantidad de oxígeno en las excavaciones de túneles o en mina.
- Presencia de gases tóxicos o explosivos, en las excavaciones de túneles, o en mina.

- Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería.
- Presencia de amianto en operaciones de excavación, demolición, derribo y/o rehabilitación.
- Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos en la atmósfera, (pinturas, barnices, lacas, etc.).
- Productos de limpieza utilizados en fachadas.
- Productos fluidos de aislamiento.
- Proyección de fibras.

Todas mediciones y evaluaciones necesarias para garantizar las condiciones de higiene de la obra, se realizarán mediante el uso de los aparatos técnicos especializados con control de calibración, y manejados por personal debidamente cualificado.

Los informes de estado y evaluación, serán entregados a la Coordinación de Obra y a la Dirección Facultativa, para su estudio y análisis de decisiones.

EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE ALTERNATIVAS DE SEGURIDAD A LAS INICIALMENTE PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, siempre que lo considere conveniente y para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su Plan de Seguridad, utilizará los siguientes criterios técnicos:

- 1º Respecto a las protecciones colectivas:
  - 1. El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidido inicialmente.
  - 2. La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la propuesta a sustituir. Pues se entiende que a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
  - 3. Una protección colectiva no será sustituida por equipos de protección individual.
  - 4. No aumentará los costos económicos previstos.
  - 5. No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
  - 6. No será de calidad inferior a la prevista inicialmente.
  - 7. Las soluciones previstas, que estén comercializadas y ofrezcan garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos, la realización de las pruebas de carga que corresponda y la firma de un técnico competente que se responsabilice de su cambio.
- 2º Respecto a los equipos de protección individual:
  - 1. Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas inicialmente.
  - 2. No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad, de las prestaciones y mejore la seguridad.
- 3º Respecto a otros aspectos contemplados para la obra:
  - 1. En el Plan de Seguridad y Salud, se incluirá el documento de 'Coordinación de actividades empresariales de la obra', dando una copia del mismo a todas las empresas participantes del proceso constructivo, y cuyo contenido y estructura se ajusta a las recomendaciones de la 2ª

Edición de la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la obras de construcción, donde se ofrecen criterios para aplicar el RD 1627/1997 en esta obra:

- Medidas concretas a implantar para controlar los riesgos derivados de la concurrencia de empresas: Para contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Forma de llevar a cabo la coordinación de actividades empresariales dentro de la obra: Estableciendo los medios de coordinación concretos, actuaciones encaminadas a coordinar las actuaciones de las empresa, etc.
- Definición de las obligaciones preventivas para cada una de las empresas que intervienen en la obra.
- Cauces de comunicación entre empresas y trabajadores autónomos: Implementando las TICs en las obras, y aportando herramientas que facilitan esta implantación.
- Planificación de las actividades preventivas integradas en el planning de obra: Estableciendo las fechas de implantación y retirada de los medios de protección colectiva (Barandillas, Redes, Marquesinas, Cierre de obra, etc.), de la señalización, de las instalaciones o locales anejos, etc.
- Implantación en obra del Plan de Seguridad: Definiendo responsabilidades y funciones, coordinando y protocolizando las actuaciones en la obra y estableciendo los procesos y procedimientos en materia de Seguridad y Salud durante el proceso constructivo.

CONDICIONES PARTICULARES PARA LOS AGENTES INTERVINIENTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:

A) EL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

- Si el número de trabajadores no excede de 50, no es necesaria la constitución de un Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, no obstante se recomienda su constitución conforme a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las competencias y facultades que le reconoce el artículo 39.

B) DELEGADOS DE PREVENCIÓN (Artículo 35 de la Ley 31/1995).

- Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.
- Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de esta Ley, con arreglo a la siguiente escala:

De 50 a 100 trabajadores	2 Delegados de Prevención
De 101 a 500 trabajadores	3 Delegados de Prevención
De 501 a 1.000 trabajadores	4 Delegados de Prevención
De 1.001 a 2.000 trabajadores	5 Delegados de Prevención
De 2.001 a 3.000 trabajadores	6 Delegados de Prevención
De 3.001 a 4.000 trabajadores	7 Delegados de Prevención
De 4.001 en adelante	8 Delegados de Prevención

- En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.
- A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:
  - a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
  - b) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.
- Según el Art.36. de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales son competencias de los Delegados de Prevención:
  - a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
  - b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
  - c) Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.
  - d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

- En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de Prevención, éstos estarán facultados para:
  - a) Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo, así como, en los términos previstos en el artículo 40 de esta Ley, a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.
  - b) Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de esta Ley, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones y, en particular, a la prevista en los artículos 18 y 23 de esta Ley. Cuando la información está, sujeta a las limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.
  - c) Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aun fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.
  - d) Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 40 de esta Ley en materia de colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
  - e) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y

comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.
  - f) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.
  - g) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.
  - h) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.
  - i) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.
  - j) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.
- Los informes que deban emitir los Delegados de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra c) del apartado 1 de este artículo deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el empresario podrá poner en práctica su decisión.
- La decisión negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra f) del apartado 2 de este artículo deberá ser motivada.
- En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

C) LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (Artículos 30 y 31 de la Ley 31/1995)

- En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.
- Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.
- Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.
- Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la presente Ley.

- Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.
- Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.
- En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.
- El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa, en los términos que reglamentarios establecidos.
- Los Servicios de prevención ajenos, según Articulo 19 del Real Decreto 39/1997 deberán asumir directamente el desarrollo de las funciones señaladas en el apartado 3 del articulo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que hubieran concertado, teniendo presente la integración de la prevención en el conjunto de actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma, sin perjuicio de que puedan subcontratar los servicios de otros profesionales o entidades cuando sea necesario para la realización de actividades que requieran conocimientos especiales o instalaciones de gran complejidad.
- Por otro lado el apartado 3 del Artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece:
- Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:
  - a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
  - b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
  - c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
  - d) La información y formación de los trabajadores.
  - e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
  - f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

D) RECURSOS PREVENTIVOS EN LA OBRA

D1) Funciones que deberán realizar.

- Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales), estos deberán:
  - Tener la capacidad suficiente
  - Disponer de los medios necesarios
  - Ser suficientes en número
- Deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.
- La presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.
- En el documento de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud se especifican detalladamente aquellas unidades de esta obra en las que desde el proyecto se considera que puede ser necesaria su presencia por alguno de estos motivos:
  - Porque los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
  - Porque se realizan actividades o procesos que reglamentariamente son considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Serán trabajadores de la empresa designados por el contratista, que poseerán conocimientos, cualificación y experiencia necesarios en las actividades o procesos por los que ha sido necesaria su presencia y contarán con la formación preventiva necesaria y correspondiente, como mínimo a las funciones de nivel básico

D2) Forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

- Para dar cumplimiento al Artículo segundo del RD 604/2006 sobre Modificación del Real Decreto 1627/1997, por el que se introduce una disposición adicional única en el RD 1627/1997, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos se realizará del siguiente modo:
- En el documento de la Memoria de Seguridad se detallan las unidades de obra para las que es necesaria su presencia, (en función de los Artículo 1 apartado Ocho del R.D. 604/2006).
- Si en una unidad de obra es requerida su presencia, igualmente en el documento de la Memoria de Seguridad se especifican muy detalladamente mediante un check-list, las actividades de Vigilancia y Control que deberá realizar el recurso preventivo.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997.

5.3 Obligaciones en relación a la ley 32/2006

A) Registro de Empresas Acreditadas.

Tal como se establece en el Artículo 3 del RD 1109/2007, las empresas de esta obra, con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "Registro de empresas contratistas", dependiente de la autoridad laboral competente.

A tal fin deberán proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "Clave individualizada de identificación registral".

Las empresas comitentes exigirán esta certificación relativa a dicha inscripción en el Registro, a todas sus empresas subcontratistas dentro del mes anterior al inicio de la ejecución del contrato.

La certificación deberá ser oficial, es decir emitida por el órgano competente en el plazo máximo de diez días naturales desde la recepción de la solicitud y tal como se establece en la actual normativa, tendrá efectos con independencia de la situación registral posterior de la empresa afectada.

La exigencia de este certificado por la empresa comitente será obligatoria en la obra, para cumplir con el deber de vigilar el cumplimiento por dicha empresa subcontratista de las obligaciones establecidas en el artículo 4, apartados 1 y 2, de la Ley 32/2006, de 18 de octubre.

Con dicho acto, la empresa comitente quedará exonerada legalmente durante la vigencia del contrato y con carácter exclusivo para esta obra de construcción, de la responsabilidad prevista en el artículo 7.2 de la citada Ley, para el supuesto de incumplimiento por dicho subcontratista de las obligaciones de acreditación y registro.

B) Porcentaje mínimo de trabajadores contratados con carácter indefinido.

Las empresas que sean contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en

la obra deberán contar, en los términos que se establecen en el RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla.

No obstante, tal como se establece en el Art. 4 de la ley 32/2006, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido: no será inferior al 30%.

A efectos del cómputo del porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido que se establece, se han aplicado las siguientes reglas:

- a) Se toma como período de referencia los doce meses naturales completos anteriores al momento del cálculo.
- No obstante, en empresas de nueva creación se tomarán como período de referencia los meses naturales completos transcurridos desde el inicio de su actividad hasta el momento del cálculo, aplicando las reglas siguientes en función del número de días que comprenda el período de referencia.
- b) La plantilla de la empresa se calculará por el cociente que resulta de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por todos los trabajadores por cuenta ajena de la empresa.
- c) El número de trabajadores contratados con carácter indefinido se calculará por el cociente que resulte de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por trabajadores contratados con tal carácter, incluidos los fijos discontinuos.
- d) Los trabajadores a tiempo parcial se computarán en la misma proporción que represente la duración de su jornada de trabajo respecto de la jornada de trabajo de un trabajador a tiempo completo comparable.
- e) A efectos del cómputo de los días trabajados previsto en las letras anteriores, se contabilizarán tanto los días efectivamente trabajados como los de descanso semanal, los permisos retribuidos y días festivos, las vacaciones anuales y, en general, los períodos en que se mantenga la obligación de cotizar
- f) En las cooperativas de trabajo asociado se computarán a estos efectos tanto a los trabajadores por cuenta ajena como a los socios trabajadores. Los socios trabajadores serán computados de manera análoga a los trabajadores por cuenta ajena, atendiendo a:
- a) La duración de su vínculo social.
- b) Al hecho de ser socios trabajadores a tiempo completo o a tiempo parcial, y
- c) A que hayan superado la situación de prueba o no.

La empresa comitente recibirá justificación documental por escrito mediante acta en el momento de formalizar la subcontratación, y en la que se manifieste el cumplimiento de los porcentajes anteriores.

C) Formación de recursos humanos de las empresas.

De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Conforme se especifica en el VI Convenio colectivo del sector de la construcción, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre y en el RD 1109/2007, se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante alguna de estas condiciones:

- a) Tarjeta Profesional de la Construcción: Conforme lo establecido en el artículo 10.3 de la citada Ley 32/2006 y como forma de acreditar la formación específica recibida por los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales, será exigible la cartilla o carné profesional mediante la denominada 'Tarjeta Profesional de la Construcción' (TPC), cuyo objetivo es implantarse como única vía de acreditación y es la preferentemente exigible en esta obra.
- b) Certificación por el empresario: Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en las obras de construcción.
- c) Que se acredite la integración de la prevención de riesgos en las actividades y decisiones: Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de riesgos de aquélla, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.

La formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la Fundación Laboral de la Construcción, la autoridad laboral o educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:

- 1.º Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
- 2.º Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.
- 3.º Obligaciones y responsabilidades.
- 4.º Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
- 5.º Legislación y normativa básica en prevención.

D) Libro de subcontratación

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo establecido.

El Libro de Subcontratación será habilitado por la autoridad laboral correspondiente.

Se anotará en el mismo a la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra, conforme se establece en el RD 337/2010.

En dicho Libro de subcontratación el contratista deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, y con anterioridad al inicio de estos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos incluidos en el ámbito de ejecución de su contrato, conteniendo todos los datos que se establecen en el Real Decreto 1109/2007 y en el Artículo 8.1 de la Ley 32/2006.

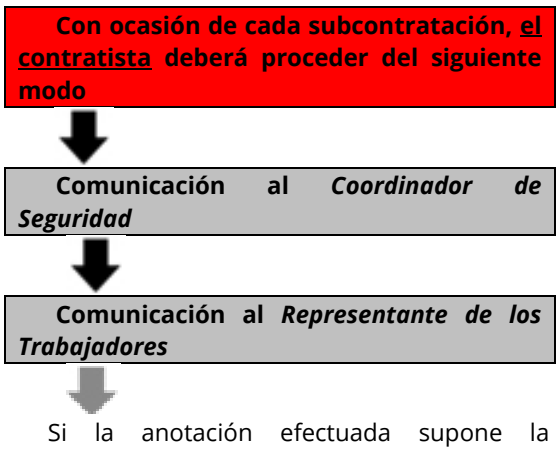
El contratista deberá conservar el Libro de Subcontratación en la obra de construcción hasta la completa terminación del encargo recibido del promotor. Asimismo, deberá conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo:

- a) En todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada al coordinador de seguridad y salud, con objeto de que éste disponga de la información y la transmita a las demás empresas contratistas de la obra, en caso de existir, a efectos de que, entre otras actividades de coordinación, éstas puedan dar cumplimiento a lo dispuesto en artículo 9.1 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, en cuanto a la información a los representantes de los trabajadores de las empresas de sus respectivas cadenas de subcontratación.
- b) También en todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren identificados en el Libro de Subcontratación.
- c) Cuando la anotación efectuada suponga la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, además de lo previsto en las dos letras anteriores, el contratista deberá ponerlo en conocimiento de la autoridad laboral competente mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación por la dirección facultativa, de un informe de ésta en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.
- d) En las obras de edificación a las que se refiere la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el contratista entregará al director de obra una copia del Libro de Subcontratación debidamente cumplimentado, para que lo incorpore al Libro del Edificio.

El contratista conservará en su poder el original.

Procedimiento a realizar en cada subcontratación



Si la anotación efectuada supone la

ampliación excepcional de la subcontratación

Lo pondrá en conocimiento de la autoridad laboral competente

Si la obra de edificación se le aplica la *Ley 38/1999, de 5 de noviembre*

Entregar una copia para que se incorpore al *Libro del Edificio.*

E) Libro registro en las obras de construcción.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 8.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, la obligación de la empresa principal de disponer de un libro registro en el que se refleje la información sobre las empresas contratistas y subcontratistas que compartan de forma continuada un mismo centro de trabajo, establecida en el artículo 42.4 del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, es cumplida en esta obra de construcción incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, mediante la disposición y llevanza del Libro de Subcontratación por cada empresa contratista.

F) Modificaciones del Real Decreto 1627/1997, de 24 octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y que son tenidas en cuenta en esta obra.

Anotaciones en el libro de incidencias

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

6 Condiciones facultativas

6.1 Obligaciones en relación con la seguridad especificas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, cumplirá y hará cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes obligaciones:

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.

- Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego, en los términos establecidos en este apartado.
- Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz, en los términos establecidos en este mismo apartado.
- Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria, siguiendo el protocolo establecido.
- Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.
- Conforme se establece en el VI CONVENIO GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN, en su Artículo 18.- Ingreso en el trabajo: Se prohíbe emplear a trabajadores menores de 18 años para la ejecución de trabajos en esta obra, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 25 referente al contrato para la formación.
  - Por lo tanto y atendiendo a dicho artículo, los trabajadores menores de 18 años en esta obra, no podrán ser contratados salvo mediante un contrato de formación (Art. 25.4).
  - Para dichos trabajadores, se deberá establecer un riguroso control y seguimiento en obra, tal como se establece en la LPRL, en el Artículo 27: Protección de los menores :
  - Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, en cualquier actividad susceptible de presentar un riesgo específico al respecto, a agentes, procesos o condiciones de trabajo que puedan poner en peligro la seguridad o la salud de estos trabajadores.
  - A tal fin, la evaluación tendrá especialmente en cuenta los riesgos específicos para la seguridad, la salud y el desarrollo de los jóvenes derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.
  - En todo caso, se informará a dichos jóvenes y a sus padres o tutores que hayan intervenido en la contratación, conforme a lo dispuesto en la letra b) del artículo 7 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2015 de 23 de octubre, de los posibles riesgos y de todas las medidas adoptadas para la protección de su seguridad y salud.

Menores de 18 años NO PUEDEN
- Realizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM) - Realizar más de 8 horas de trabajo - Realizar horas extraordinarias - Manejar un vehículo de motor - Operar una carretilla elevadora - Manejar y / o utilizar maquinaria

Menores de 18 años SI DEBEN
- Cumplir todas las normas de seguridad establecidas - Usar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas - Informar de inmediato a su

de obra accionada por motor. - Colaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento - Trabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura) - Trabajar a una altura superior a 4,00 m, a no ser que se encuentre en piso continuo, estable y suficientemente protegido. - Trabajar en andamios. - Transportar a brazo cargas superiores a 20kg. - Transportar con carretilla cargas superiores a 40kg.	superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase.

- Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra, de tal manera que no se vean expuestas a riesgos que puedan causar daños o secuelas.

Mujeres embarazadas NO PUEDEN	**Mujeres embarazadas SI DEBEN**
- Realizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM) - Realizar más de 8 horas de trabajo - Realizar horas extraordinarias - Colaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento - Trabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura) - Trabajar en lugares o actividades donde exista riesgo de caídas al mismo nivel o a distinto nivel. - Trabajar en lugares o actividades donde exista el riesgo de golpes o atrapamientos - Trabajar en andamios. - Transportar a brazo cargas	- Cumplir todas las normas de seguridad establecidas - Usar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas - Rechazar trabajos que puedan suponer un riesgo para su salud - Informar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase.

- Cumplir lo expresado en el apartado de actuaciones en caso de accidente laboral.
- Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.
- Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.
- Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.

- Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

Además de las anteriores obligaciones, la empresa contratista deberá hacerse cargo de:

- 1º-REDACTAR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD:

Redactar el Plan de Seguridad, basándose en el Estudio de Seguridad. Una vez finalizado, lo presentará al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación.

- 2º INFORMAR A LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRABAJO DE LA APERTURA DEL CENTRO Y DEL PLAN DE SEGURIDAD:

Conforme establece el Real Decreto 337/2010 Artículo tercero (Modificación del Real Decreto 1627/1997), la comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas. La comunicación de apertura incluirá el plan de seguridad y salud.

- 3º- COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DEL PLAN DE SEGURIDAD:

Entregar a las Empresas Subcontratistas el anexo del Plan de Seguridad y Salud que afecte a su actividad, así como las Normas de Seguridad y Salud específicas para los trabajadores que desarrollan dicha actividad.

Se solicitará a todas las empresas subcontratistas la aceptación de las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad para las diferentes unidades de obra que les afecte.

- 4º-COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DE LA CONCURRENCIA DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO Y DE SUS ACTUACIONES:

Se comunicará a las Empresas concurrentes y Trabajadores Autónomos de las situaciones de concurrencia de actividades empresariales en el centro de trabajo y su participación en tales situaciones en la medida en que repercuta en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados.

En dicha comunicación se solicitará a todas las empresas concurrentes (subcontratistas) información por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

- 5º-NOMBRAMIENTO DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD:

Nombrará el representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para esta obra.

- 6º- NOMBRAMIENTO POR PARTE DE LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) DE SUS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD Y SALUD:

Deberá exigir que cada Empresa Subcontratista nombre a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma.

7º-NOMBRAMIENTO DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DE LA OBRA:

Designará a los trabajadores que actuarán como Recursos Preventivos en la obra.

- 8º-NOMBRAMIENTO DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA:

Formalizará el Nombramiento de la Comisión de Seguridad y Salud en Obra que estará integrada por:

- Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra designado por la Empresa Contratista
- Recursos Preventivos.
- Representantes de Seguridad y Salud designados por las Empresas Subcontratistas o trabajadores Autónomos.
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra nombrado por el Promotor.

Estos miembros se irán incorporando o cesando según se inicie o finalice la actividad de la empresa a la que representan.

- 9º-CONTROL DE PERSONAL DE OBRA:

El control del Personal en la obra se realizará conforme se especifica en este Pliego de Condiciones Particulares: Procedimiento para el control de acceso de personal a la obra.

- OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN DESARROLLAR CADA UNA DE LAS DIFERENTES PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:

(Las empresas de prevención, la dirección facultativa, la administración, la inspección, los propios subcontratistas, los trabajadores autónomos, etc. dispondrán de esta información.)

- **A) OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD.**

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 de dicho R.D. 1627/97.

El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme especifica el R.D. 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.

En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
  - 1º. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
  - 2º. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Empresario Principal (contratista) y en su caso, las empresas concurrentes (subcontratistas) y los trabajadores autónomos

apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Empresario Principal (contratista) y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y ahora desarrollada por el RD 171/2004.
- e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

A tenor de lo establecido en el RD 171/2004 por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y según establece el Artículo 3 del RD 171/2004, el Coordinador de actividades empresariales (en la obra Coordinador de Seguridad y Salud según la disposición adicional primera apartado -c- del RD 171/2004) garantizará el cumplimiento de:

- a) La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- b) La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- c) El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generarse riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y salud de los trabajadores.
- d) La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Conforme se indica en el Artículo 8 del RD 171/2004, deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes de la obra.

Además en esta obra deberá autorizar el uso de Medios Auxiliares y Equipos de trabajo con anterioridad a su utilización.

Con relación a las atribuciones específicas recogidas en el RD 1109/2007, deberá:

- a) Ser conocedor de la "Clave individualizada de identificación registral" de todas las empresas participantes en la obra.
- b) Exigir a cada contratista la obligación de comunicar la subcontratación anotada al Coordinador de seguridad y salud.
- c) Efectuada una anotación en el libro de incidencias, notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, especificará si la anotación efectuada

supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

- **B) OBLIGACIONES DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD.**

El representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, será el Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra. Las funciones específica del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre la Empresa Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o Dirección Facultativa de la misma.
- Cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud, y hacerlas cumplir.
- Programar y Coordinar las medidas de prevención a instalar en obra según la marcha de la misma. Todo ello con el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Cumplimentar y hacer cumplimentar la documentación, controles y actas del sistema organizativo implantado en obra.
- Formar parte como miembro y presidente de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la obra.
- Para poder ejercer de Técnico de Seguridad y Salud se deberá contar con la titulación de Director de ejecución de obras (Arquitecto Técnico), así como contar con la suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, realizando las funciones a pie de obra.

El Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra remitirá una copia de la Autorización del uso de Protecciones colectivas y de la Autorización del uso de Medios, del reconocimiento médico a:

- el Coordinador de Seguridad y Salud ó Dirección Facultativa,
- la Empresa Subcontratista,
- los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
- a la Comisión de Seguridad y Salud en obra.

- **C) OBLIGACIONES DE LOS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD.**

Cada empresa Subcontratista nombrará a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma, las funciones específicas del Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista y la suya propia en materia de Seguridad y Salud.
- Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad que afectaran a los trabajadores de su empresa en su especialidad.
- Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.
- Cumplimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista.
- Formar parte como miembro de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad.
- Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas.

- Para poder asumir o ejercer el cargo de Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obras, deberá ser el encargado o jefe de colla, disponer de suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, y realizar sus funciones con presencia a pie de obra.

- **D) OBLIGACIONES DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD.**

La Comisión de Seguridad y Salud de obra comprenderán como mínimo las siguientes funciones:

- Control y Seguimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Participación en la programación de las medidas de Prevención a implantar según la marcha de los trabajos.
- Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos previstos en el Plan.
- Recibir y entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de Seguridad y Salud de la obra.
- Recibir de los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista la información periódica que proceda con respecto a su actuación en la obra.
- Analizar los accidentes ocurridos en obra, así como las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave.
- Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas.
- Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención.
- Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra.
- Se reunirán mensualmente, elaborando un Acta de Reunión mensual.

- **E) OBLIGACIONES QUE DEBERÁ REALIZAR LA EMPRESA PRINCIPAL (CONTRATISTA) Y LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATAS) DE ESTA OBRA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal.

El empresario Principal antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, está obligado a exigir formalmente (Artículo 10 RD 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores.

A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad.

El Plan de Seguridad y Salud, del empresario principal se modificará en su caso adaptándolo, en virtud de las propuestas y documentación presentadas por cada Empresa Concurrente y trabajador autónomo. De este modo el Plan de Seguridad y Salud recogerá y habrá tenido en cuenta:

- a) La información recibida del empresario Titular por medio del Estudio de Seguridad o Estudio Básico.
- b) La evaluación inicial de riesgos del empresario Principal.

- c) La evaluación inicial de riesgos de los empresarios concurrentes y trabajadores autónomos.
- d) Los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada empresa concurrente y trabajador autónomo extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos.

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra.

Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) deberán:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

A tenor de lo dispuesto en el Artículo 4 de la Ley 171/2004, cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales:

- a) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se realizará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.
- b) Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.
- c) Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, los empresarios deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro e trabajo.
- d) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, debiendo ser tenida en cuenta por los diferentes empresarios concurrentes en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva, considerando los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.

- e) Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los empresarios Concurrentes incluidos el Empresario Principal deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de sus respectivos Planes de Seguridad y Salud o parte que le corresponda del Plan de Seguridad, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta la Evaluación inicial de Riesgos de su propia empresa.
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

El Empresario Principal (contratista principal) deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratista y subcontratistas.

Los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del Empresario titular del centro de trabajo (promotor) no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas (es decir a la Empresa Principal y a las Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004).

Conforme se establece en la LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, todas las empresas de esta obra deberán en sus contratos tener presente el CAPÍTULO II Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción y en especial las establecidas en el Artículo 4. Requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas, para todos los contratos que se celebren, en régimen de subcontratación, en la ejecución de los siguientes trabajos realizados en esta obra de construcción:

Excavación; movimiento de tierras; construcción; montaje y desmontaje de elementos prefabricados; acondicionamientos o instalaciones; transformación; rehabilitación; reparación; desmantelamiento; derribo; mantenimiento; conservación y trabajos de pintura y limpieza; saneamiento.

Conforme se establece en el RD 1109/2007, deberán:

- Con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "Registro de empresas contratistas".

- Proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "Clave individualizada de identificación registral".
- Contar, en los términos que se establecen en dicho RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla.

No obstante, tal como se establece en el Art. 4 de la ley 32/2006, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido: no será inferior al 30%.

De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, y tal como se ha descrito anteriormente, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo establecido.

- **F) OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.**

Conforme establece el Artículo 12 del RD 1627/97, los trabajadores autónomos deberán tener presente:

- Los trabajadores autónomos estarán obligados a:
  - a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
  - b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
  - c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
  - d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
  - e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en 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, y las modificaciones introducidas por el RD 2177/2004 de 12 de noviembre en materia de trabajos temporales en altura.
  - f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
  - g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán:
  - Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su

Planificación de su actividad preventiva en la obra en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgos que como trabajador autónomo deberá tener.

- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

– **G) OBLIGACIONES DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS.**

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales) y sus posteriores modificaciones mediante el RD 604/2006, estos deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

De este modo, la presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

De las actividades de vigilancia y control realizadas en la obra, el recurso preventivo estará obligado conforme se establece en el RD 604/2006 a tomar las decisiones siguientes:

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997

6.2 Estudio de Seguridad y Estudio de Seguridad y Salud

Los Artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados, los cuales reproducimos a continuación:

Artículo 5. Estudio de seguridad y salud.

El Estudio de Seguridad y Salud a que se refiere el apartado 1 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

- El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:
  - a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación

de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.
  - Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
  - En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.
  - b) Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características la utilización y la conservación de las máquinas, útiles herramientas, sistemas y equipos preventivos.
  - c) Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.
  - d) Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.
  - e) Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.
- Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.
- El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.
  - Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista (empresario principal) según el RD 171/2004 en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.
  - No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.
- El estudio de seguridad y salud a que se refieren los apartados anteriores deberá tener en cuenta en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo ll, así como sus correspondientes medidas específicas.
- En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Artículo 6. Estudio de Seguridad y Salud.

- El Estudio de Seguridad y Salud a que se refiere el apartado 2 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.
- El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo ll.
- En el estudio básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.
- Requisitos respecto a la cualificación profesional, formación e información preventiva consulta y participación del personal de obra
- La Empresa Principal (contratista) queda obligada a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.
- Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:
  - Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
  - Comprender y aceptar su aplicación.
  - Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.
- Esta empresa Principal (contratista) permitirá la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, recogiendo sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud a lo largo de la ejecución de la obra.

1º) ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE FORMACIÓN:

- Se establecerá mediante las Fichas del Procedimiento constructivo de todas las unidades de la obra.
- A cada operario deberá entregarse la Ficha de Procedimiento constructivo de las faenas y tareas que desempeña, para que tenga conocimiento y sepa cómo realizar la práctica habitual de sus

funciones dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva de la obra.

- La Ficha de procedimiento incluye:
  - El proceso práctico constructivo de realización de la unidad de obra en cuestión.
  - Las medidas preventivas a adoptar para realizar la misma con las debidas garantías de seguridad.
  - Los medios auxiliares necesarios para la realización de dicha unidad de obra.
  - Las Protecciones colectivas necesarias.
  - Los EPIS necesarios.
  - Incluye también las fichas de la Maquinaria empleada, Talleres, Operadores, etc. que garantizan la información necesaria sobre todo el proceso.
- Al incluir todas las Fichas de Procedimiento necesarias en el proceso constructivo de la obra, estamos estableciendo en definitiva el Plan de Formación., y se establece como ha de llevarse a cabo las operaciones de trabajo y se justifican todas las medidas de seguridad adoptadas.

2º) FORMACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS:

- Conforme se establece en el Artículo 10. Acreditación de la formación preventiva de los trabajadores de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, las empresas de esta obra velarán para que todos los trabajadores que presten servicios en el ámbito de la misma, tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.
- Conforme se especifica en el VI Convenio colectivo del sector de la construcción, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre y en el RD 1109/2007, se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante alguna de estas condiciones:
  - a) Tarjeta Profesional de la Construcción: Conforme lo establecido en el artículo 10.3 de la citada Ley 32/2006 y como forma de acreditar la formación específica recibida por los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales, será exigible la cartilla o carné profesional mediante la denominada 'Tarjeta Profesional de la Construcción' (TPC), cuyo objetivo es implantarse como única vía de acreditación y es la preferentemente exigible en esta obra.
  - b) Certificación por el empresario: Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en las obras de construcción.
  - c) Que se acredite la integración de la prevención de riesgos en las actividades y decisiones: Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de riesgos de aquélla, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.
- La formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la autoridad laboral la propia Fundación Laboral de la Construcción u otra autoridad educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:
  - 1.º Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
  - 2.º Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.
  - 3.º Obligaciones y responsabilidades.
  - 4.º Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
  - 5.º Legislación y normativa básica en prevención.
- Además de dicha formación, a cada operario se entregará para su conocimiento y dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva, los manuales siguientes:

- Manual de primeros auxilios.
- Manual de prevención y extinción de incendios.
- Simulacros.

- Estos Manuales permitirán a los operarios tener conocimiento sobre las actuaciones y buenas prácticas en el caso de primeros auxilios o en caso de emergencia.
- El simulacro de emergencia incluido en la información, permitirá el entrenamiento del operario para estar preparado a hacer frente a situaciones de emergencia.
- La entrega de esta documentación a los trabajadores se justificará en un Acta.
- También se informará a las empresas concurrentes (subcontratistas) y trabajadores autónomos sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.
- También se les hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia que tendrá vigor durante el desarrollo de la obra.
- Cualquier trabajador que se incorpore a obra como mínimo habrá recibido las instrucciones básicas impartidas por los Servicios de Prevención de la Empresa Principal (Contratista) o el Técnico de Seguridad y Salud a pie de obra. Los trabajadores dejarán constancia con su firma en el Acta correspondiente.

3º) INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES:

- Se reunirá al personal de Obra y se le informará y entregará documentación sobre el proceso constructivo, los Riesgos que entraña, los equipos de protección Individual y Colectivo a utilizar por cada uno.
- La empresa Principal (contratista) transmitirá las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma, tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.
- Cuando los trabajadores se incorporen en la obra se les hará entrega de estas normas, debiendo firmarlas para dejar constancia en el Acta correspondiente de esta entrega.
- Todo ello realizado con el fin de informar y concienciar a los trabajadores de los riesgos intrínsecos de su actividad y hacerlos partícipes de la seguridad integral de la obra.
- También informará sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.
- Hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia.
- Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:
  - a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
  - b) Comprender y aceptar su aplicación.
  - c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.
- Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores de las empresas concurrentes (subcontratistas) y autónomos, la Empresa Principal (contratista) les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:
  - a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
  - b) Comprender y aceptar su aplicación
  - c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

4º) ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES:

- Aquí se determina como y de qué modo funcional y operativo, la empresa Principal (contratista) permite y regula la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la Seguridad y a la Salud en el trabajo en esta obra, para ello le dará unas - Fichas de sugerencia de mejora - , de tal manera que en ellas el trabajador pueda hacer sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la Seguridad y la Salud a lo largo de la ejecución de la obra.

6.3 Vigilancia de la Salud

6.3.1 Accidente laboral

ACTUACIONES

El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos puede ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.

En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:

- a) El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.
- b) En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.
- c) En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
- d) En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia. Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita y según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.
- e) Se publicará la infraestructura sanitaria de la obra, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación en caso de accidente. Para ello se instalarán una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se informe a los trabajadores sobre el centro asistencial más próximo, su dirección, teléfonos de contacto, itinerario, etc.

NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES :

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se levantará un Acta del Accidente. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible para que forme parte de las diligencias a cumplimentar en caso de accidente con consecuencia de daños personales. En este caso se transcribirán al Libro de Incidencias los hechos acaecidos.

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES:

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se realizará una Investigación de Accidentes. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de la investigación de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible.

COMUNICACIONES

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

- A) Accidente leve.
  - Al Coordinador de Seguridad y Salud.
  - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
  - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.
- B) Accidente grave.
  - Al Coordinador de seguridad y salud.
  - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
  - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.
- C) Accidente mortal.
  - Al Juzgado de Guardia.
  - Al Coordinador de Seguridad y Salud.
  - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
  - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

7 Condiciones técnicas

7.1 Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

- A) Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción: La superficie de los vestuarios ha sido estimada alrededor de 2 m2 por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente.
  - Para cubrir las necesidades se instalarán tantos módulos como sean necesarios.
  - La altura libre a techo será de 2,30 metros.
  - Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.
  - La obra dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.
  - Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.
- B) Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.
  - Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.
  - Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

  - La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.
  - La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
  - En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.
  - Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.
- C) Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.
  - Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
  - Dispondrán de iluminación natural y artificial adecuada.
  - Tendrán ventilación suficiente, independiente y directa.
- D) Botiquín, cuyo contenido mínimo será el contemplando en el anexo VI.A).3 del Real Decreto 486/1997:
  - desinfectantes y antisépticos autorizados (agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, antiespasmódicos, paracetamol, ácido acetil salicílico, etc...)
  - gasas estériles
  - algodón hidrófilo
  - venda
  - esparadrapo
  - apósitos adhesivos
  - tijeras
  - pinzas
  - guantes desechables

Además del contemplado en dicho Real decreto 486/1997, dispondrá de: jeringuillas desechables y termómetro clínico.

Los botiquines deberán estar a cargo de la Seguridad Social a través de la Mutua de Accidentes y Enfermedades Profesionales, conforme se establece en la ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En la obra se dispondrá de al menos un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

- Todas las dotaciones estarán en número suficiente, de acuerdo con las especificadas en las mediciones del Presupuesto de Seguridad adjunto a este Pliego y que excepto el Comedor, que podrá ser compartido por hombres y mujeres, los demás servicios deberán estarán separados.
- La empresa se comprometerá a que estas instalaciones estén en funcionamiento antes de empezar la obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Se dispondrá la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
- La conexión de estas Casetas de Obra al servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.
- La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro actual.

7.2 Requisitos de los equipos de protección individual y sus accesorios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento

7.2.1 Condiciones técnicas de los EPIs

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

El Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial, con la finalidad de adaptar la regulación de la actividad industrial en España a la Unión Europea a partir del 1 de julio. El RD 542/2020, de 26 de mayo, menciona en su disposición derogatoria única en el apartado 1.e la derogación de las disposiciones del RD 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, con lo cual solo sigue en vigencia el Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

La normativa que regula la comercialización de los Equipos de Protección Individual (EPI) en España es el Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016123. Este reglamento establece las disposiciones relativas al diseño, la fabricación y la comercialización de equipos de protección individual.

Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

- A) Los Equipos deben poseer la marca CE -según normativa que regula la comercialización de los Equipos de Protección Individual (EPI) en España el Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016 - y deberán cumplir con lo expresado en el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- B) Solo los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior, tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.
- C) De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.
- D) Se investigarán los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con los usuarios y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.
- E) Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- F) Un vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.
- G) Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se ajustarán a lo previsto en los folletos explicativos y de utilización de cada uno de sus fabricantes, que se certificará haber hecho llegar a cada uno de los trabajadores que deban utilizarlos.

ENTREGA DE EPIS:

- Se hará entrega de los EPIS a los trabajadores. Se normalizará y sistematizará el control de los Equipos de Protección Individual para acreditar documentalmente la entrega de los mismos.
- El objetivo fundamental de este protocolo es dejar constancia documental de la entrega de acuse de recibo del equipamiento individual de protección (E.P.I.) que cada Empresa Concurrente (Subcontratista) está obligada a facilitar al personal a su cargo.

7.3 Requisitos de los equipos de protección colectiva

7.3.1 Condiciones técnicas de las protecciones colectivas

MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de

estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente).

CONDICIONES PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Instalación eléctrica provisional de obra:
  - Red eléctrica:
    - La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.
    - Todos los conjuntos de aparatos empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349 -4.
    - En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24
    - Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.
  - b) Interruptor diferencial de 30 mA:
    - Interruptor diferencial de 30 mA para la red de alumbrado, instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
    - Serán nuevos, a estrenar
    - El interruptor diferencial de 30 miliamperios será del modelo establecido por el proyecto de instalación eléctrica provisional de obra; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra. Instalación.
    - Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.
    - Se comprobará diariamente, que no han sido puenteados. En caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.
  - c) Interruptor diferencial de 300 mA:
    - Serán nuevos, a estrenar
    - Interruptor diferencial de 300 mA para la red de fuerza, instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
    - Se comprobará diariamente, que no han sido puenteados. En caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.
  - d) Toma de tierra:
    - Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.
    - Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y la de hierro galvanizado serán de 2.5 Mm.

  - Las picas de acero galvanizado serán de 25 Mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm. de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 Mm. de lado como mínimo.

- Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes:
  - Los cables de seguridad, una vez montados en la obra y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.
  - Estas pruebas se repetirán cada vez que éstos sean objetos de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.
  - Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Redes:
  - La Norma UNE-EN 1263 Partes 1 y 2, establece las características, tipos y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivadas de caída de altura.
  - La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de redes sobre pescantes tipo horca. Además se protegerá el desencofrado mediante redes, ancladas al perímetro de los forjados.
  - Las redes utilizadas serán de poliamida, de 100 x 100 mm., con soportes tipo horca colocadas a 4,50 m., salvo que el replanteo no lo permita. En ningún caso los pescantes rebasarán los 5,00 m. de separación.
  - Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostramiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8 mm.
  - El extremo inferior de la red se amarrará a horquillas metálicas embebidas en el forjado separadas como máximo 1,00 m., el atado de los módulos entre sí será con cuerda de poliamida de diámetro 3 Mm.
  - Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.
- Mallazos:
  - Los huecos horizontales interiores se protegerán con mallas electrosoldadas de resistencia y malla adecuada, siendo indicado cuando estos son de reducido tamaño (normalmente menor de 2 m2).
  - En obra disponemos de mallas de acero electrosoldado, en diferentes elementos estructurales, por lo que es un elemento común.
  - Las mallas se componen de dos sistemas de alambre o barras paralelos, de acero estirado en frío, o trefilado, formando retícula ortogonal y unida mediante soldadura eléctrica en sus puntos de contacto.
  - Por su condición de resistencia a esfuerzos cortantes de cada nudo soldado, es ideal para la retención de materiales y objetos en la protección de huecos de forjados.
  - Las ventajas que pueden obtenerse con el empleo de mallas electrosoldadas son: fácil colocación en obra, ahorro de trabajo, buen anclaje al forjado porque forma parte de él, supresión de ganchos, etc.
- Protección contra incendios:
  - En los centros de trabajo se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes apartados de éste capítulo y en el Plan de Emergencia que acompaña a este Pliego de Seguridad y Salud. Asimismo, en las industrias o trabajos con riesgo específico de incendio, se cumplirán las prescripciones impuestas por los reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la Presidencia del Gobierno, o por otros departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales.

- Los extintores serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente tal como establece el Plan de Emergencia.

CRITERIOS GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Respecto a los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados en la Memoria de Seguridad, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- A) La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.
- B) Las protecciones colectivas de esta obra, estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.
- C) Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.
- D) Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- E) Para al montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra.
- F) Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen deterioramientos con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.
- G) Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista. De todas formas, se adoptaran las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.
- H) Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajos, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas concurrentes (subcontratadas), empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.
- I) La empresa Principal (contratista) realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proye
- J) El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.
- K.) En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.
- L.) La Empresa Principal (contratista) mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

AUTORIZACIÓN PARA UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de las Protecciones Colectivas. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es dejar constancia documental del estado y uso de las protecciones colectivas a utilizar en la obra.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de las protecciones.

Mensualmente se revisarán todas las protecciones colectivas presentes en obra para su autorización de uso.

7.4 Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, seguridad vial, etc.

Los medios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los medios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de medios de señalización:

- BALIZAMIENTO

Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

- ETIQUETAS, CINTAS, GUIRNALDAS, LUMINOSOS Y DESTELLANTES

En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros ó indicaciones de posición, situación, advertencia, utilización o modo de uso del producto contenido en los envases.

- SEÑALES

Las que se utilizarán en esta obra responderán a convenios internacionales y se ajustarán a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

  - Señalización de obra.

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de Noviembre de 1.995 de prevención de riesgos laborales.

  - Señalización vial.

Esta señalización cumplirá con el nuevo -Código de Circulación- y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS SEÑALES.

  - Se utilizarán señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.
  - En el montaje de las señales deberá tenerse presente:

- Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.
- Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontrarán con esta actividad, circulen confiadamente, por tanto, es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.

7.5 Requisitos para la correcta utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles

- Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de equipos de trabajo. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de los Equipos de Trabajo en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Se elegirán los equipos de trabajo más adecuados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras.
- Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir la circulación sin peligro.
- Los Equipos de Trabajo a utilizar en obra deberán ser nuevos siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para los equipos de obra, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de los Equipos de Trabajo y su fecha de caducidad.
- El control afectará a todo equipo incluido en el ámbito de aplicación de los Reales Decretos 56/1995, de 20 de enero por el que se modifica el anterior RD. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra, y se realizará por el empresario responsable del equipo, asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.

- Correcta utilización de herramientas de albañilería en general. Las herramientas de albañilería (paletas, paletines, llanas, plomada, etc.) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:
    - Las paletas, paletines o llanas, pueden originar cortes, para evitarlos, no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible.
    - Utilice calzado de seguridad para evitar lesiones en caso de que se le caiga una herramienta.
    - No sitúe las espuertas al borde de plataformas de andamios o forjados. Pueden caerse y originar un accidente.
    - Al manejar la llana, procure realizar giros suaves, ya que un sobreesfuerzo o posición inadecuada le puede hacer caer desde altura.
- Correcta utilización de herramientas de carpintería en general. Las herramientas de carpintería (formones, buriles, martillos, atornilladores, etc) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:
    - Los formones o el buril, están sujetos al riesgo de cortes, para evitar los cortes, no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes de cuero lo más ajustados posible.
    - Al afilar el formón o el buril, hágalo protegido con guantes, si suelta o se le escapa el formón, será proyectado y puede producir un accidente.
    - No toque con los dedos el filo de corte, puede producirse una herida.
    - El afilado, produce chispas, por lo que para evitar incendios, limpie de madera o de serrín los alrededores de la muela.
    - Utilice calzado de seguridad para evitar lesiones en caso de que se le caiga de las manos.
    - No sitúe las espuertas al borde de plataformas de andamios o forjados. Pueden caerse y originar un accidente.
- Correcta utilización de herramientas manuales. Las herramientas manuales (palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca, alicates, etc.) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:
    - Las palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca, alicates, etc. están sujetas a sobreesfuerzos, para evitarlo, deben suministrarse a los operarios los siguientes equipos de protección individual:
        - muñequeras y faja contra los sobreesfuerzos.
        - botas de seguridad contra los golpes, caída de objetos o heridas punzantes.
        - guantes para cortes.
        - Ropa de trabajo
    - Procedimiento específico para manejo de palas manuales
        - Utilice los EPIs apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
        - Sujete la pala poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el extremo superior.
        - Hinque la pala, para ello debe dar un empujón a la hoja con el pie.
        - Flexione las piernas y eleve la pala con su contenido.
        - Gírese y deposítelo en el lugar elegido.
        - Evite caminar con la pala cargada, para evitar sobreesfuerzos. Al manejar la pala, recuerde que es un instrumento cortante y puede lesionar a alguien.
        - Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
        - Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas.
    - Procedimiento específico para manejo de martillos o mazos.

- Utilice los EPIs apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
- Sujete el martillo o mazo poniendo una mano cerca de la chapa de la maza y la otra en el otro extremo.
- Levante la maza dejando correr la mano sobre el astil mientras lo sujeta firmemente con la otra. Cuide no golpearse las manos o golpear a alguien cercano.
- De fuerza a la maza y descargue el golpe sobre el lugar deseado. Los primeros golpes deben darse con suavidad, si es que deseamos hincar algún objeto.
- Si le ayuda un compañero, debe hincarlo un poco con el martillo antes de dar el primer mazazo, de esta manera, el compañero podrá apartarse de la zona de golpe en caso de error en el mazazo.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
- Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas.

– Procedimiento específico para manejo de uña de palanca.
  - Utilice los epis apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
  - Sujete la uña de palanca desde el astil poniendo una mano cerca de la uña y la otra en el otro extremo.
  - Aproxímese el lugar requerido.
  - Ponga las dos manos en el brazo de palanca, para ejercer la fuerza. Apóyese ahora con todo su peso sobre el astil y separará el objeto deseado. Recuerde que el objeto desprendido o separado puede caer y golpear a alguien.
  - Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
  - Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas

7.6 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de los medios auxiliares

- Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de los medios auxiliares de obra. Deberá reflejarse en un acta, cuyo objetivo fundamental de la formalización del documento es dejar constancia documental del estado operativo y uso de los medios auxiliares a utilizar en la obra. En esta obra se entienden por medios auxiliares aquellos elementos no motorizados (andamios tubulares, plataformas, andamios colgados, torretas de hormigonado, andamios de fachada, plataformas de E/S de materiales, escaleras de mano, etc.). Los elementos motorizados tienen la consideración de máquinas y cumplirán lo establecido en el documento correspondiente.
- Los medios auxiliares a utilizar en obra deberán ser preferiblemente nuevos, dispondrán obligatoriamente de marcado CE (en casos excepcionales si no disponen de marcado CE, deberán ser homologados por organismo competente). En caso de ser reutilizados se comprobará su estado, vida útil y se realizará prueba de servicio. Los medios provenientes de empresas dedicadas al alquiler de estos elementos contarán con certificado de revisión, puesta a punto y uso, emitido por ésta.
- Especificaciones particulares introducidas por el RD 2177/2004:
  - Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, prohibiendo el uso de escaleras improvisadas o de madera pintadas.
- Procedimientos preventivos de obligado cumplimiento para el uso por todo el personal de los medios auxiliares que se van a utilizar en la obra.

- Escaleras de mano.
  - Procedimientos de seguridad y salud obligatorio para utilización de escaleras por los trabajadores de la obra:
    - Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
    - Revise en el documento de la Memoria de seguridad, los riesgos que entraña trabajar en esta obra con las escaleras de mano.
    - Si detecta alguna anomalía o deficiencia, deberá comunicarlo inmediatamente al Encargado o al Recurso preventivo, para que sean solucionadas lo antes posible.
    - Está prohibido el uso de escaleras de mano para salvar alturas iguales o superiores a 5 m.
    - Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
    - Se instalarán cumpliendo la condición de inclinación, de tal manera que en posición de uso, formarán un ángulo sobre el plano de apoyo entorno a los 75º.
    - No se accederá a las escaleras de mano, con pesos a hombro o a mano, cuyo transporte no sea seguro para la estabilidad del trabajador.
    - Solo se apoyarán sobre lugares firmes evitando inestabilidades.
    - Solo se accederá por las escaleras de mano de uno en uno, estando prohibida la utilización al mismo tiempo por dos o más personas.
    - Está prohibido deslizarse sobre ellas apoyado sólo en los largueros. El ascenso y descenso por las escaleras de mano, se efectuará frontalmente, mirando directamente hacia los peldaños.
    - Se prohíbe empalmes improvisados de tramos de escalera con el fin de alcanzar mayor altura.
    - No improvise escaleras en obra y utilice solo modelos comercializados que cumplan con las siguientes características técnicas:
    - De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con madera.
      - Los largueros estarán construidos en una sola pieza, sin grietas, empalmes o nudos que puedan mermar su seguridad.
      - Los peldaños de madera estarán ensamblados.
      - La madera estará protegida solo mediante barnices transparentes que no oculten defectos.
      - Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite más 100 cm, de seguridad.
      - Se guardarán a cubierto con el fin de garantizar el buen estado de uso.
      - Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado.
    - De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con acero.
      - Los largueros estarán construidos en una sola pieza, sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
      - Estarán pintadas contra la oxidación.
      - Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm, de seguridad.
      - No tendrán suplementos con uniones soldadas, atornilladas o embridadas.
      - El empalme de escaleras metálicas solo se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin y siguiendo las especificaciones del fabricante.
      - Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado.
    - De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con aluminio
      - Los largueros estarán construidos en una sola pieza, sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
      - Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm, de seguridad.
      - No tendrán suplementos con uniones soldadas, atornilladas o embridadas.
      - El empalme de escaleras se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin y siguiendo las especificaciones del fabricante

        - Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado.
    - De aplicación a las escaleras de tijera en general.
        - Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado
        - Estarán dotadas en su articulación superior, con topes de seguridad de máxima apertura.
        - Dispondrán a mitad de su altura, de una cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
        - Se utilizarán siempre abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad. No se utilizarán como escaleras de mano de apoyo a elementos verticales.
- Procedimientos de seguridad y salud obligatorios para el transporte de escaleras:
    - Procurar no dañarlas durante su transporte por obra.
    - Depositarlas con suavidad, no tirarlas o dejarlas caer.
    - No utilizarlas para transportar materiales a modo de carretilla.
    - Controlar durante el transporte los extremos, para no provocar ningún accidente.
    - Sólo se transportará por una sola persona, escaleras simples o de tijeras con un peso máximo de 55 K.
    - No se transportarán horizontalmente. Hacerlo siempre con la parte delantera hacia abajo.
    - No hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.
    - Las escaleras extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.

7.7 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el Real Decreto 830/1991 de 24 de mayo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Instrucción Técnica Complementaria -MIE-AEM-2- del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS:

- Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 1644/2008, de 10 de

octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- Las Máquinas a utilizar en obra deberán ser nuevas siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra..
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para la maquinaria, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de las Máquinas, su fecha de caducidad.
- El control afectará a toda máquina y se realizará por el empresario responsable de la misma asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.
- En el caso de las grúas torre, se llevará a cabo el control, a partir de las disposiciones establecidas, exigencias y requisitos del R.D. 836/2003 de 27 de junio.

7.8 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales

7.8.1 Requisitos de las instalaciones eléctricas

- La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión -Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto- y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 ó UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.

- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 ó UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalizará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.
- Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber:
  - Azul claro: Para el conductor neutro.
  - Amarillo/verde: Para el conductor de tierra y protección.
  - Marrón/negro/gris: Para los conductores activos o de fase.
- En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobre intensidades (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.
- Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.
- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).
- Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:
  - Medidas de protección contra contactos directos:
    - Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.
  - Medidas de protección contra contactos indirectos:
    - Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna ó 60 V en corriente continúa.
    - Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien

protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

7.8.2 Requisitos de los servicios de seguridad, higiene y bienestar

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

- Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción
- Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.
- Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.
- Botiquín, cuyo contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, banda elástica para torniquete, guantes esterilizados, jeringuillas desechables, termómetro clínico, apósitos adhesivos, paracetamol, ácido acetil salicílico, tijeras, pinzas.

Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.

Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

Se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.

La conexión del servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.

La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro actual de la zona.

7.8.3 Requisitos de los sistemas de prevención contra incendios

Para evitar en obra el posible riesgo de incendio, se cumplirán las siguientes normas de obligado cumplimiento, estando prohibido en la obra:

- a) La realización de hogueras no aisladas de su entorno.
- b) La realización de soldaduras en lugares en los que existan materiales inflamables.
- c) La utilización de calentadores (hornillos de gas), fuera del lugar indicado para su utilización.
- d) Tirar colillas y/o cerillas encendidas.

La existencia de extintores de incendio en la obra es obligatoria, como medida de prevención frente a el riesgo de incendio.

En cualquier caso se deberán seguir las prescripciones marcadas en el Anexo I de este Pliego de condiciones particulares: Plan Emergencia de la Obra.

- Condiciones de los extintores de incendio de la obra:
- Los extintores serán para los fuegos de las Clases "A", "B", "C" y los de CO2 especiales para fuegos eléctricos.
- Lugares de la obra en los que se instalarán los extintores de incendios:
  - Servicios de higiene y bienestar (vestuario).
  - Comedor del personal de la obra.
  - Local de primeros auxilios.
  - Oficinas de la obra.
  - Almacenes con productos o materiales inflamables.
  - Cuadro general eléctrico.
  - Cuadros de máquinas fijas de obra.
  - Almacenes de material.
  - En todos los talleres.
  - Acopios especiales con riesgo de incendio (papel y cartón).
- Está prevista, además, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos de soldaduras, oxicorte y aquellos otros que pueden originar incendios.
- Mantenimiento de los extintores de incendios
  - Los extintores serán revisados, retimbrados y mantenidos conforme las especificaciones del fabricante. Se deberá concertar con una empresa acreditada para realizar estos mantenimientos y revisiones.
- Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios
  - Se instalarán colgados o sobre carro, según las necesidades previstas.
  - En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
  - Al lado de cada extintor, existirá un rótulo, que mostrará las Normas para utilización del extintor:

NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR DE INCENDIOS

- En caso de incendio, descuelgue el extintor.
- Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- Colóquese en la misma dirección que el viento, evitando que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.
- Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al 112 lo más rápidamente que pueda, informando sobre la magnitud y gravedad de los hechos.

7.9 Índices de control

En esta obra se llevarán los índices siguientes:

Índice de incidencia

Definición: número de trabajadores con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

Nº de accidentes con baja

$$\text{Cálculo I.I.} = \frac{\text{Nº de trabajadores}}{\text{Índice de frecuencia}} \times 100$$

Definición: número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$\text{Cálculo I.F.} = \frac{\text{Nº de accidentes con baja}}{\text{Nº de horas trabajadas}} \times 1000000$$

Índice de gravedad

Definición: número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

$$\text{Cálculo I.G.} = \frac{\text{Nº de jornadas perdidas por accidente con baja}}{\text{Nº de horas trabajadas}} \times 1000$$

Duración media de incapacidad

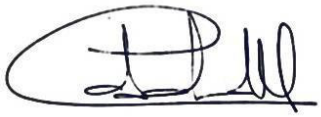
Definición: número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$\text{Cálculo D.M.I.} = \frac{\text{Nº de jornadas perdidas por accidente con baja}}{\text{Nº de accidentes con baja}}$$

Estadísticas:

- Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.
- Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.
- Los índices de control se llevarán en un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

Málaga, mayo de 2024



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

PRESUPUESTO

Estudio de Seguridad y Salud. P.O.16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

1 Presupuesto y mediciones

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
S	**SEGURIDAD, SALUD Y SEÑALIZACIÓN**							
S01	**INSTALACIONES DE BIENESTAR**							
S01A	**ACOMETIDAS A CASETAS**							
S01A020	**m ACOMETIDA ELÉCTRICA CASETA 4x6 mm2**							
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. Instalada.							
						20,00	5,97	119,40
S01A030	**u ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA 25 mm**							
	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.							
						1,00	127,74	127,74
	TOTAL S01A							**247,14**
S01B	**CASETAS**							
S01B010	**mes ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR 1,26 m2**							
	Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.							
	Plazo de ejecución					5,00		
						5,00	131,66	658,30
S01B190	**mes ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2**							
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.							

	Plazo de ejecución		5,00		
			5,00	217,95	1.089,75
		TOTAL S01B			**1.748,05**
S01C	**MOBILIARIO CASETAS**				
S01C070	**u HORNO MICROONDAS** Horno microondas de 18 l de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).				
			1,00	22,82	22,82
S01C090	**u MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS** Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas (amortizable en 3 usos).				
			1,00	61,16	61,16
S01C100	**u BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS** Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 3 usos).				
			2,00	35,01	70,02
S01C110	**u DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS** Cubo para recogida de basuras (amortizable en 2 usos).				
			1,00	6,05	6,05
		TOTAL S01C			**160,05**
		TOTAL S01.....			**2.155,24**
S02	**PROTECCIONES COLECTIVAS**				
S02B	**BARANDILLAS, VALLADOS DE OBRA Y PUERTAS DE ACCESO**				
S02BV	**VALLAS DE OBRA Y PUERTAS DE ACCESO**				
S02BV010	**m VALLA ENREJADO GALVANIZADO** Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de 330x70 mm y D=5 mm de espesor, batidores horizontales de D=42 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm, separados cada 3,50 m, accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
			100,00	7,62	762,00
S02BV040	**u VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES** Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m de largo y 1,00 m de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
			32,00	8,78	280,96
		TOTAL S02BV			**1.042,96**
		TOTAL S02B			**1.042,96**
S02D	**PROTECCIÓN ELÉCTRICA**				

S02DT	**TOMAS DE TIERRA**				
S02DT020	**u TOMA DE TIERRA R80 Ohm R=150 Ohm**				
	Toma de tierra para una resistencia de tierra R<=80 Ohmios y una resistividad R=150 Ohm formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 200 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2, con abrazadera a la pica, instalado. Según ITC-BT-18 y MIE-BT-039 del REBT (R.D. 842/2002) y R.D. 614/2001.				
		1,00	182,14	182,14	
	TOTAL S02DT				**182,14**
S02DV	**VARIOS**				
SBB050	**ud BANQUETA AISLANTE DE PATAS FIJAS PARA TRABAJOS EN TENSIÓN**				
	Banqueta aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001.				
		1,00	87,38	87,38	
SBB070	**ud COMPROBADOR DE TENSIÓN**				
	Comprobador de tensión, homologado y marcado CE correspondiente compuesto por detector de tensión corriente contínua y pértiga para detector de tensión.				
		1,00	102,08	102,08	
	TOTAL S02DV.....				**189,46**
	TOTAL S02D				**371,60**
S02E	**PROTECCIÓN INCENDIOS**				
S02E020	**u EXTINTOR POLVO ABC 9 kg PROTECCIÓN INCENDIOS**				
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
		2,00	62,77	125,54	
S02E030	**u EXTINTOR CO2 5 kg ACERO**				
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
		2,00	123,18	246,36	
SDB010	**ud MANTA IGNIFUGA**				
	Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignífuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuerda de cosido de 12 mm de diámetro y con el desmontaje incluido.				
		1,00	309,53	309,53	

	TOTAL S02E.....			**681,43**
S02K	**PROTECCIÓN ESPERAS DE ARMADURAS**			
S02K010	**u TAPÓN PROTECTOR "TIPO SETA" ESPERAS ARMADURAS**			
	Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en tres usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón.			
		200,00	0,04	8,00
	TOTAL S02K			**8,00**
S02A	**PROTECCIÓN DE ARQUETAS Y POZOS**			
S02A030	**u TAPA PROVISIONAL ARQUETA 63x63 cm**			
	Tapa provisional para huecos de 65x65 cm, arquetas o similares, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortizable en dos usos).			
		6,00	9,27	55,62
	TOTAL S02A			**55,62**
	TOTAL S02.....			**2.159,61**
S03	**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**			
S03A	**E.P.I. PARA LA CABEZA**			
S03A010	**u CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA**			
	Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Según R.D. 773/97 y el Reglamento (UE) 2016/425. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
	PERSONAL DE OBRA	7,00		
	VISITAS	2,00		
		9,00	10,26	92,34
S03A030	**u CASCO SEGURIDAD DIELÉCTRICO**			
	Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas (amortizable en 5 usos). Según R.D. 773/97 y y el Reglamento (UE) 2016/425. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
	Trabajos eléctricos	2,00		
		2,00	4,05	8,10
S03A055	**u GAFAS SOLDADURA OXIACETILÉNICA**			
	Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos D=50 mm (amortizable en 5 usos). Según UNE-EN 175, UNE-EN 379, R.D. 773/97 y el Reglamento (UE) 2016/425. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
	Trabajo de soldadura	2,00		
		2,00	1,17	2,34
S03A070	**u GAFAS CONTRA IMPACTOS**			
	Gafas protectoras contra impactos, incoloras (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y el Reglamento (UE) 2016/425. Equipo de			

	Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL DE OBRA	7,00			
		7,00	3,05	21,35	
S03A090	**u GAFAS ANTIPOLVO**				
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y el Reglamento (UE) 2016/425. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL DE OBRA	7,00			
		7,00	2,98	20,86	
S03A100	**u SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO**				
	Semi-mascarilla antipolvo un filtro (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 140, R.D. 773/97 y el Reglamento (UE) 2016/425. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL DE OBRA	7,00			
	REPOSICIÓN				
		7,00	6,22	43,54	
S03A110	**u FILTRO RECAMBIO MASCARILLA**				
	Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Según UNE-EN 136, R.D. 773/97 y el Reglamento (UE) 2016/425. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL DE OBRA	7,00			
	REPOSICIÓN				
		7,00	1,83	12,81	
S03A120	**u CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS**				
	Protectores auditivos con arnés a la nuca (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 458, UNE-EN 352, R.D. 773/97 y el Reglamento (UE) 2016/425.Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL DE OBRA	7,00			
	REPOSICIÓN				
		7,00	4,16	29,12	
	TOTAL S03A				**230,46**
S03B	**E.P.I. PARA EL CUERPO**				
S03B140	**u MANDIL CUERO PARA SOLDADOR**				
	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y el Reglamento (UE) 2016/425. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	Trabajo de soldadura	2,00			
		2,00	3,34	6,68	
S03B180	**u CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE**				
	Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Según UNE-EN 471 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL DE OBRA	7,00			

	REPOSICIÓN			
	VISITAS	2,00		
		9,00	3,13	28,17
	TOTAL S03B			**34,85**
S03C	**E.P.I. PARA LAS MANOS**			
S03C090	**u PAR GUANTES ALTA RESISTENCIA AL CORTE**			
	Par de guantes alta resistencia al corte. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y el Reglamento (UE) 2016/425. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
	PERSONAL DE OBRA	7,00		
		7,00	5,58	39,06
S03C100	**u PAR GUANTES SOLDADOR**			
	Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Según UNE-EN 12477, R.D. 773/97 y el Reglamento (UE) 2016/425. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
	Trabajo de soldadura	2,00		
		2,00	1,52	3,04
S03C120	**u PAR GUANTES AISLANTES 10000 V**			
	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10000 V (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 60903, R.D. 773/97 y el Reglamento (UE) 2016/425. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
	Trabajos eléctricos	2,00		
		2,00	15,41	30,82
	TOTAL S03C			**72,92**
S03D	**E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS**			
S03D070	**u PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD**			
	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y el Reglamento (UE) 2016/425. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
	PERSONAL DE OBRA	7,00		
	VISITAS	2,00		
		9,00	28,71	258,39
S03D080	**u PAR DE BOTAS AISLANTES**			
	Par de botas aislantes para electricista hasta 5000 V de tensión (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y el Reglamento (UE) 2016/425. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.			
		2,00	24,49	48,98
S03D090	**u PAR DE POLAINAS SOLDADURA**			
	Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y el Reglamento (UE) 2016/425.			

Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.
Trabajo de soldadura 2,00

2,00 1,61 3,22

TOTAL S03D 310,59

S03E E.P.I. ANTICAÍDAS
S03EA ARNESES ANTICAÍDAS

S03EA070 u ARNÉS AMARRE DORSAL Y PECTORAL +CINTURÓN
Arnés de seguridad con amarre dorsal y pectoral, regulación en piernas y hebillas automáticas + cinturón de amarre lateral de doble regulación, fabricados con cinta de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable (amortizable en 5 obras). Según UNE-EN 361, UNE-EN 358, R.D. 773/97 y el Reglamento (UE) 2016/425. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.
Trabajos de encofrado 4,00

4,00 27,99 111,96

TOTAL S03EA 111,96

S03EH PUNTOS DE ANCLAJE

S03EH030 u PUNTO DE ANCLAJE FIJO
Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Según UNE-EN 795, R.D. 773/97 y el Reglamento (UE) 2016/425. Equipo de Protección Individual (EPI) Con marcado de conformidad CE.

2,00 20,62 41,24

TOTAL S03EH 41,24

S03EI EQUIPOS COMPLETOS

S03EI060 u EQUIPO PARA TRABAJOS EN ALTURA
Equipo completo de trabajo para evitar caídas en altura en forjados o cubiertas inclinadas, formado por una percha de acero, una eslinga, un arnés y un tubo cónico perdidos embebido en la estructura de hormigón (amortizable en 10 obras). Totalmente instalado. Según UNE-EN 360, UNE-EN ISO 1140, UNE-EN 353-2, R.D. 773/97 y el Reglamento (UE) 2016/425. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

2,00 47,48 94,96

TOTAL S03EI..... 94,96

TOTAL S03E..... 248,16

TOTAL S03..... 896,98

S04 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD
S04A MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

S04A040 u COSTE MENSUAL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Coste mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.

	5,00	147,06	735,30

TOTAL S04A 735,30

TOTAL S04..... 735,30

S05 SEÑALIZACIÓN

S05A BALIZAS

S05A010 m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm

Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.

	300,00	1,05	315,00

S05A050 u BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE

Foco de balizamiento intermitente (amortizable en 4 usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.

	2,00	7,79	15,58

S05A100 m SEPARADOR DE VÍAS (100x80x40 cm) ROJO Y BLANCO

Separador de vías (dimensiones 100x80x40 cm) rojo y blanco, fabricado en polietileno estabilizado a los rayos UV, con orificio de llevano en la parte superior para lastrar con agua 25 cm y tapón roscado hermético para el vaciado (amortizable en 4 usos).

	25,00	15,61	390,25

TOTAL S05A 720,83

S05B CARTELES OBRA

S05B030 u PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm

Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.

	2,00	17,31	34,62

TOTAL S05B 34,62

S05C SEÑALIZACIÓN VERTICAL

S05C015 u SEÑAL TRIANGULAR RA-1 L=90 cm SOBRE TRÍPODE

Señal de seguridad triangular de L=90 cm con trípode plegable tubular de acero galvanizado (amortizable en cinco usos), con fondo amarillo y retrorreflectancia tipo RA-1, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.

	4,00	25,28	101,12

S05C037 u SEÑAL CIRCULAR RA-1 D=90 cm SOBRE TRÍPODE

Señal de seguridad circular de D=90 cm, con trípode plegable tubular de acero galvanizado (amortizable en cinco usos), con fondo amarillo y retrorreflectancia tipo RA-1, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.

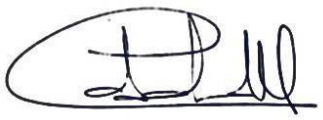
			4,00	38,89	155,56
S05C080	**u**	**PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO** Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm, fijada mecánicamente (amortizable en 2 usos), incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.			
			6,00	6,79	40,74
		TOTAL S05C			**297,42**
		TOTAL S05.....			**1.052,87**
		TOTAL S			**7.000,00**
TOTAL	**7.000,00**				

2 Resumen de presupuesto

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
S	SEGURIDAD, SALUD Y SEÑALIZACIÓN	7.000,00	100,00
S01	*INSTALACIONES DE BIENESTAR*	*2.155,24*	
S02	*PROTECCIONES COLECTIVAS*	*2.159,61*	
S03	*EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL*	*896,98*	
S04	*MANO DE OBRA DE SEGURIDAD*	*735,30*	
S05	*SEÑALIZACIÓN*	*1.052,87*	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**7.000,00**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SIETE MIL EUROS

Málaga, mayo de 2024



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

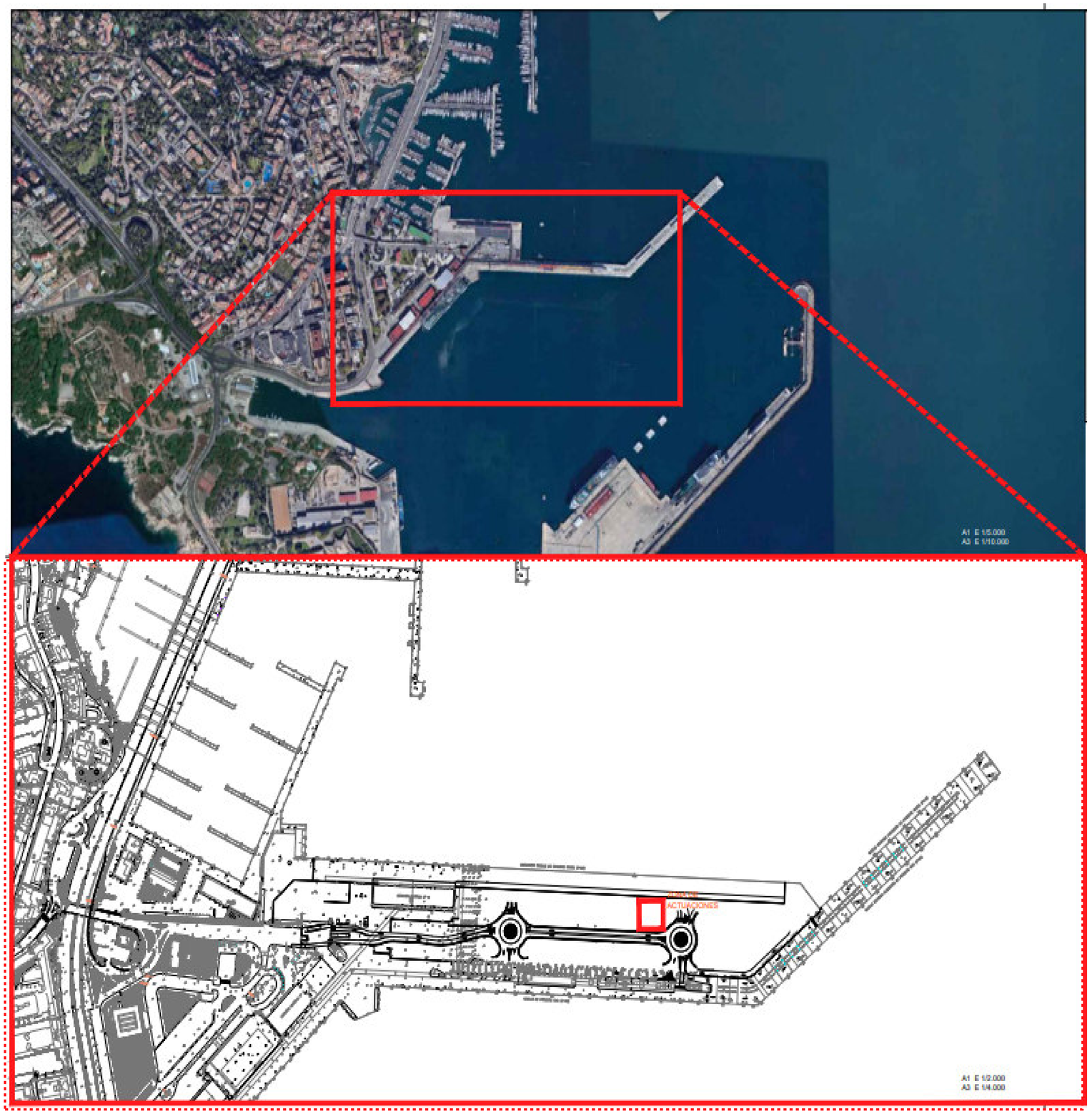
Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

PLANOS

Estudio de Seguridad y Salud. P.O.16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980





ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE LA PALMA"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: MAYO 2024 ESCALA:INDICADAS

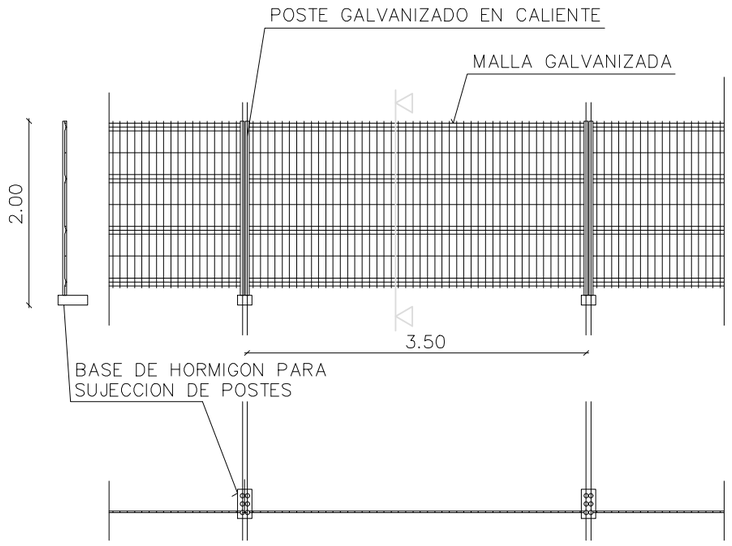
PROY: O/2003857/1/011/1151 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 1

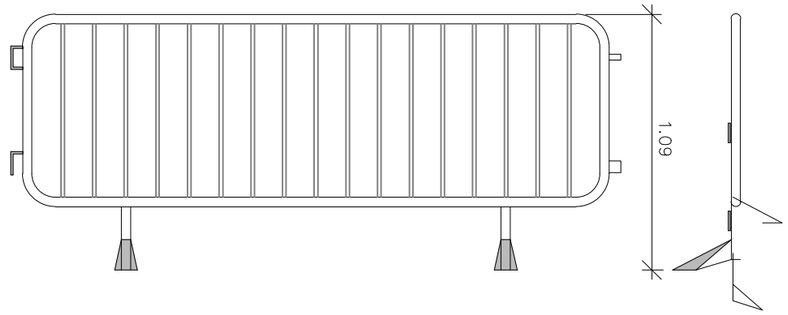
DESIGNACIÓN: SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO

0.1_SITUACION EMPLAZAMIENTO E INDICE

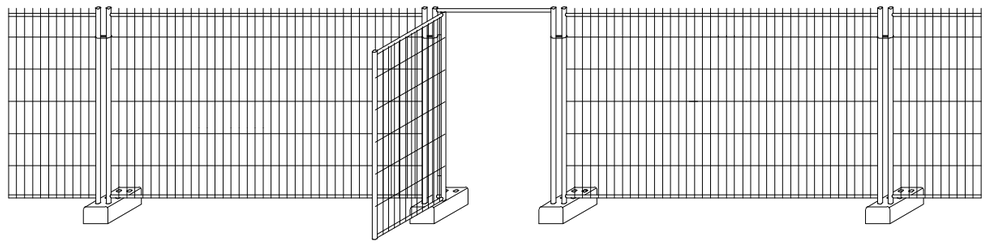
DETALLE 1. VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA

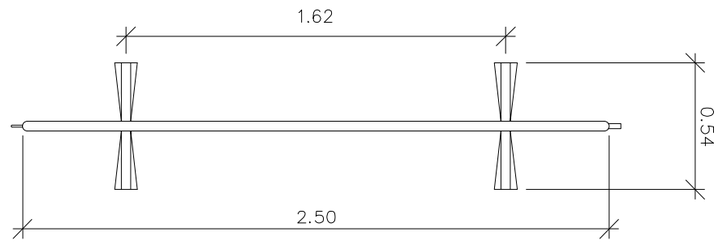


DETALLE 2. VALLA MOVIL DE PROTECCIÓN

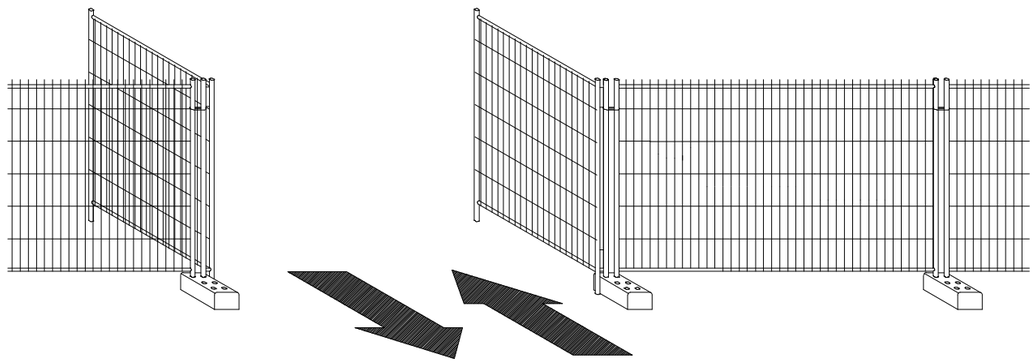


ACCESO A PERSONAL



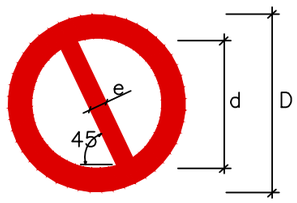


ACCESO A VEHICULOS



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE LA PALMA"	cemosa Ingeniería y Control
PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES	
FECHA: MAYO 2024 ESCALA: S/E PROY: O/2003857/1/011/1151 CRISTINA COBALEA MEDINA	**PLANO Nº: 2**
DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. DETALLES DE VALLADO	

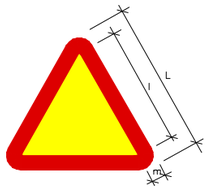
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL					
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 A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

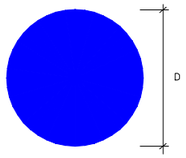
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

SEÑAL												
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	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA	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)

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

SEÑAL									
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO	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	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE LA PALMA"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: MAYO 2024 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/011/1151 CRISTINA COBALEA MEDINA

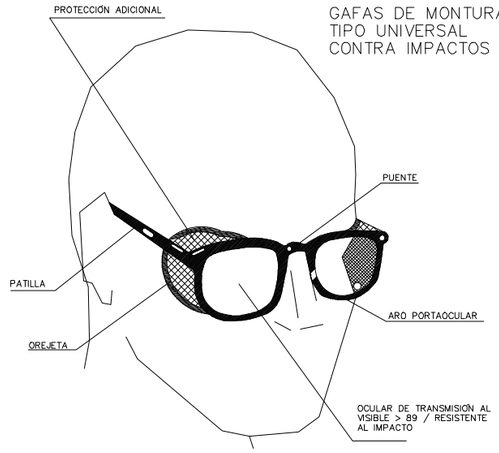
PLANO Nº: 3

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

03_09_DETALLES

BOTA DE SEGURIDAD

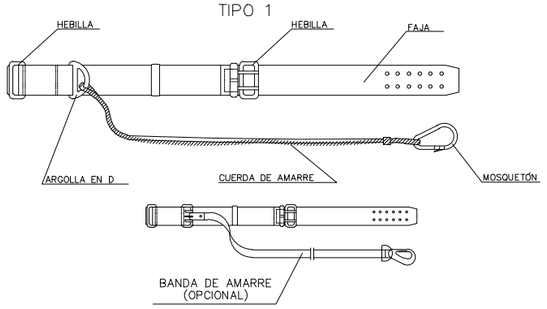
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



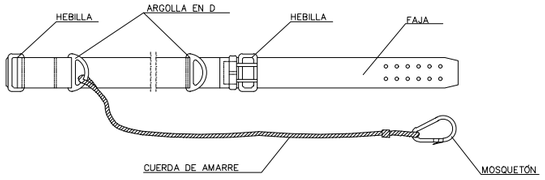
GAFAS DE MONTURA
TIPO UNIVERSAL
CONTRA IMPACTOS

CINTURÓN DE SEGURIDAD
DE SUJECIÓN

TIPO 1

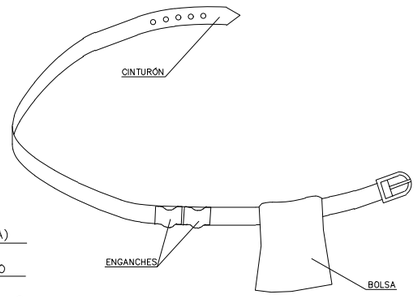


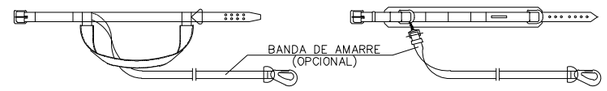
TIPO 2



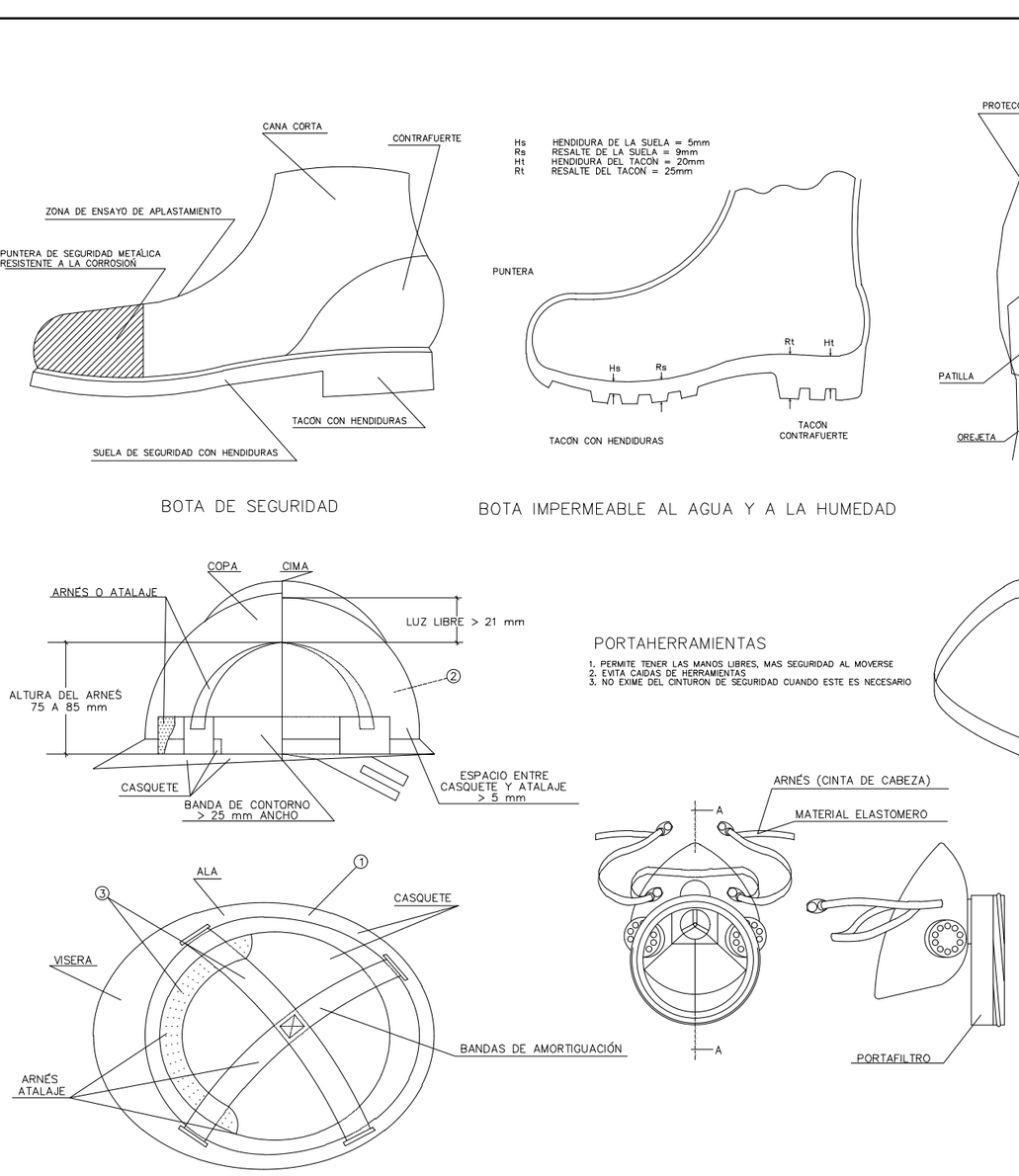
PORTAHERRAMIENTAS

1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO





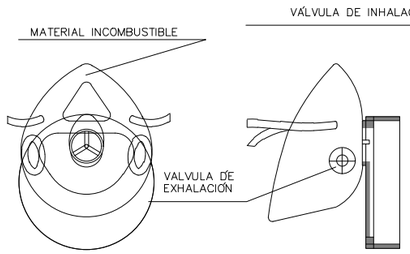
CINTURÓN DE SEGURIDAD
DE SUSPENSIÓN



1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

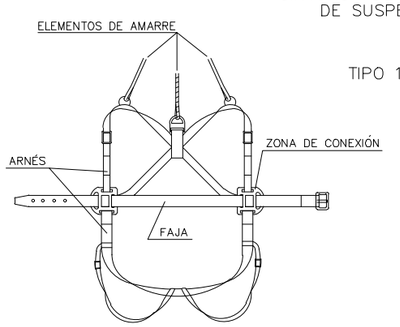
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

SEGÚN R.D. 773/1.997

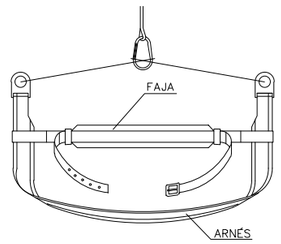


SECCIÓN A-A

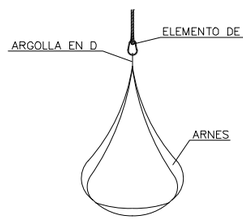
MASCARILLA ANTIPOLVO

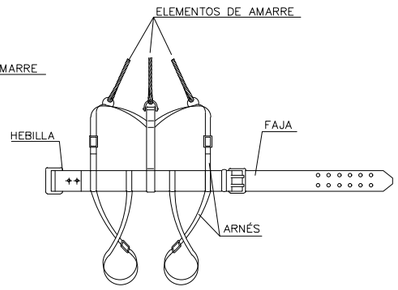


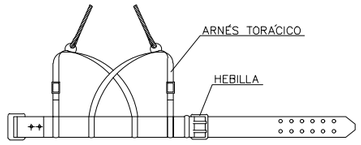
TIPO 1



TIPOS 2 Y 3







ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE LA PALMA"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: MAYO 2024 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/011/1151 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 4

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

03_09_DETALLES

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

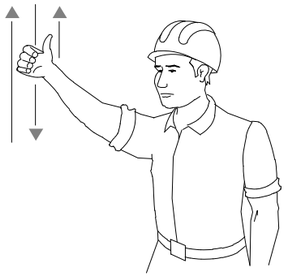
SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.

NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



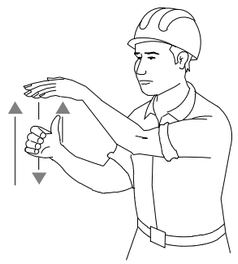
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



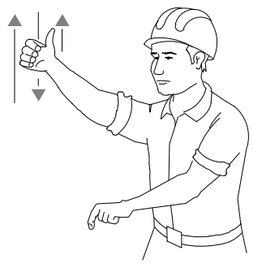
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



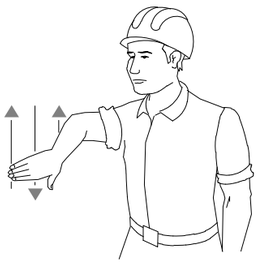
6 BAJAR LA CARGA



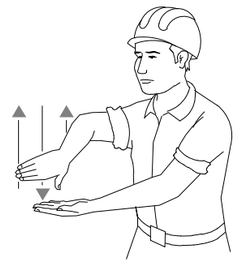
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



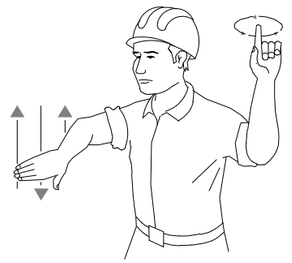
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



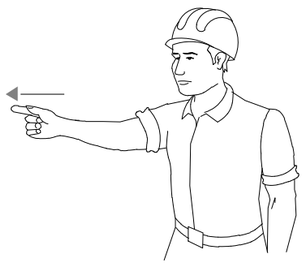
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



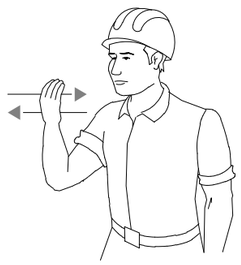
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



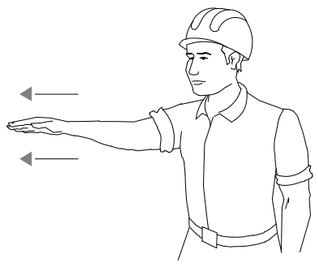
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



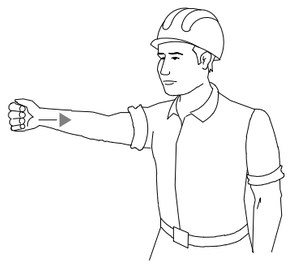
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



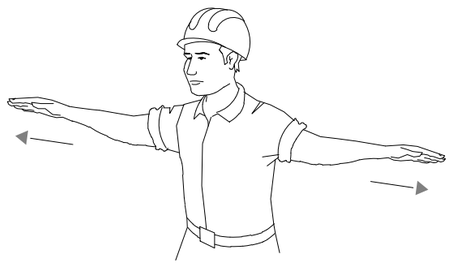
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA

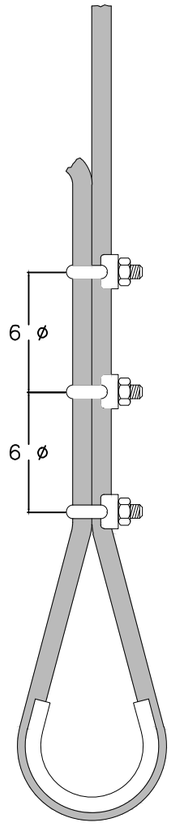


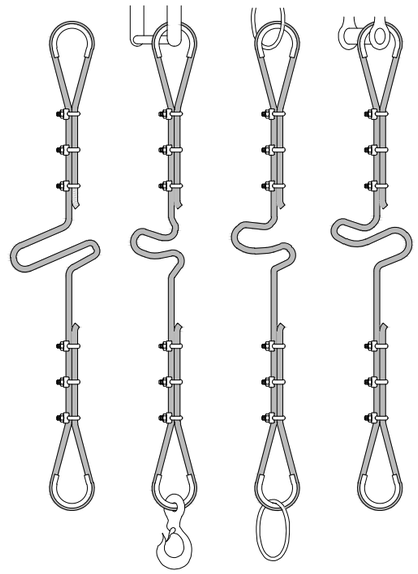
15 PARAR



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE LA PALMA"	cemosa Ingeniería y Control
PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES	
FECHA: MAYO 2024 ESCALA: S/E	**PLANO Nº: 5**
PROY: O/2003857/1/011/1151 CRISTINA COBALEA MEDINA	
DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. CÓDIGOS DE SEÑALES DE MANIOBRA	

03_09_DETALLES

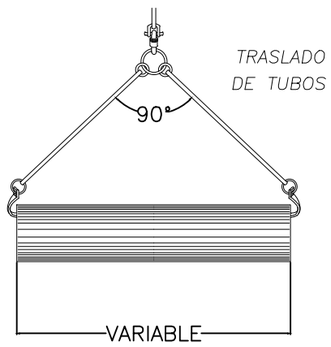




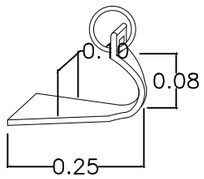
BALANCÍN ESPECIAL PARA MANIOBRAS

FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS = 6 ø S/GROSOR CABLE	
ø DEL CABLE	Nº RECOMENDADO DE APRIETOS
Hasta 12 mm.	3 apr. a 6 diámetros
de 12 a 20 mm.	4 apr. a 6 diámetros
de 20 a 25 mm.	5 apr. a 6 diámetros
de 25 a 35 mm.	6 apr. a 6 diámetros

* CABLES DE ACERO
* LAZOS PROTEGIDOS CON FORRILLO GUARDACABOS
* PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS

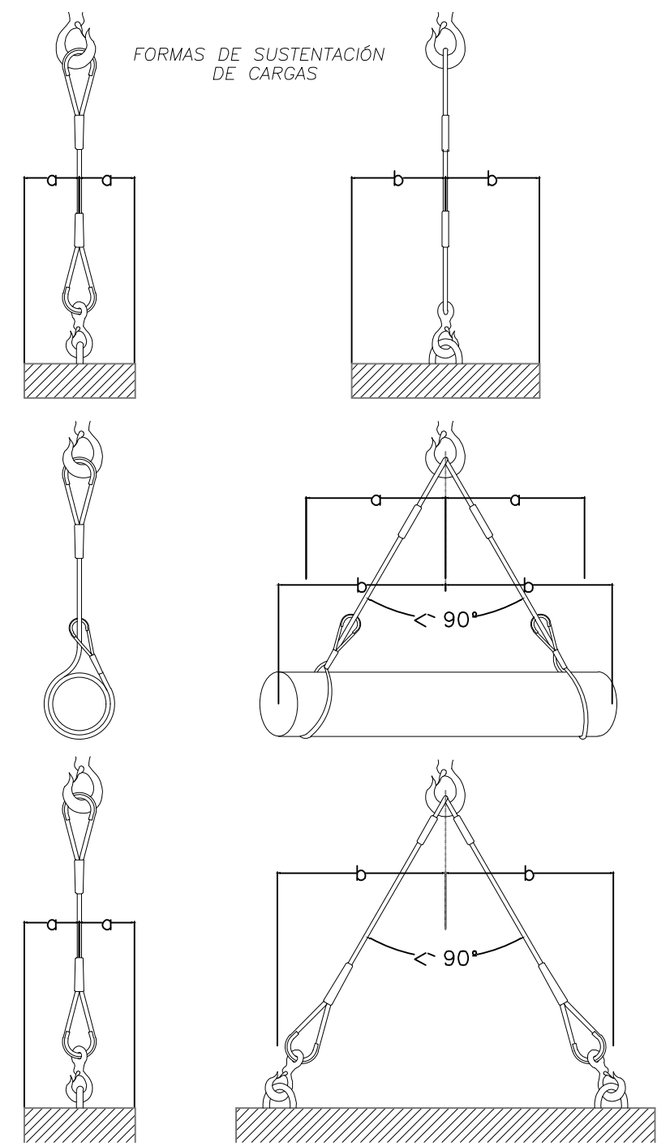


TRASLADO DE TUBOS



GANCHO

FORMAS DE SUSTENTACIÓN DE CARGAS



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE LA PALMA"	cemosa Ingeniería y Control
PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES	
FECHA: MAYO 2024 ESCALA: S/E	**PLANO Nº: 6**
PROY: O/2003857/1/011/1151 CRISTINA COBALEA MEDINA	
DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO	

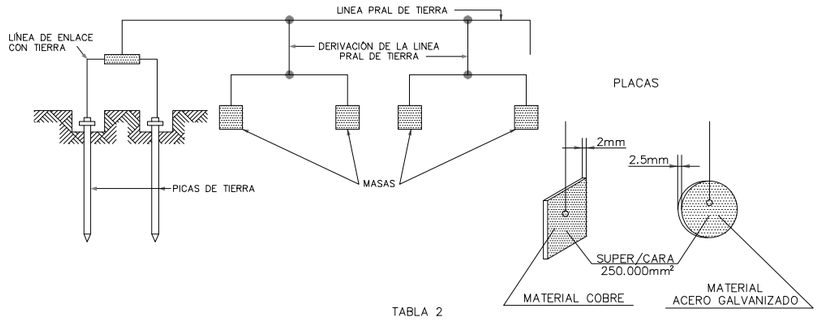


TABLA 2

NATURALEZA DE TERRENO	RESISTIVADAD EN OHM–M
TERRENOS PANTANOSOS	DE ALGUNAS UNIDADES A 30
LIMO	20 A 100
HUMUS	10 A 150
TURBA HUMEDA	5 A 100
ARCILLA PLASTICA	50
MARGAS Y ARCILLAS COMPACTAS	100 A 200
MARGAS DEL JURASICO	30 A 40
ARENA ARCILLOSA	50 A 500
ARENA SILICEA	200 A 3000
SUELO PEDREGOSO CUBIERTO DE CESPED	300 A 500
SUELO PEDREGOSO DESNUDO	1500 A 3000
CALIZAS BLANDAS	100 A 300
CALIZAS COMPACTAS	1000 A 5000
CALIZAS AGRIETADAS	500 A 1000
PIZARRAS	50 A 300
ROCAS DE MICA Y CUARZO	800
GRANITOS Y GRES PROCEDENTES DE ALTERACION	1500 A 10000
GRANITOS Y GRES MUY ALTERADOS	100 A 600

ELECTRODOS EN PARALELO

ELECTRODOS

PICAS

PERFILES

CABLE ENTERRADO

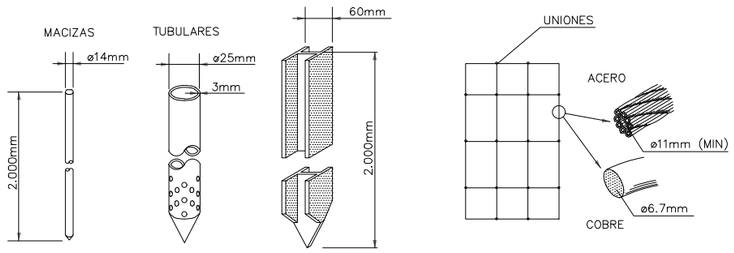
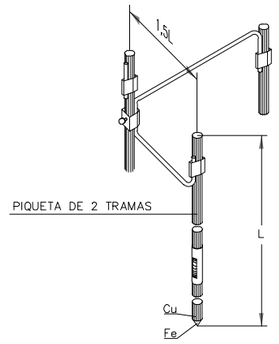


TABLA 1

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA, EN OHM
PLACA ENTERRADA	$R=0{,}8\frac{Q}{P}$
PICA VERTCAL	$R=\frac{Q}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R=\frac{2Q}{L}$
Q, RESISTIVIDAD DEL TERRENO (OHM–M) P, PERIMETRO DE LA PLACA (m) L, LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)	

LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A



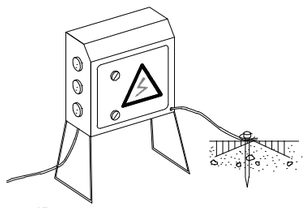
CUANDO EL SUBSUELO NO PUEDE SER PENETRADO O PRESENTA UNA RESISTIVADAD SUPERIOR A LA SUPERFICIAL, SE PUEDE DISMINUIR LA RESISTENCIA CLAVANDO DOS O MAS PICAS EN PARALELO.

–2 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 60% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.
–3 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 45% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.
–4 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 33% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.

PROTECCIONES ELECTRICAS

(NORMAS GENERALES)

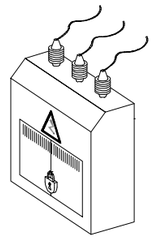
EN CUADRO GENERAL PORTATIL



NOTA:

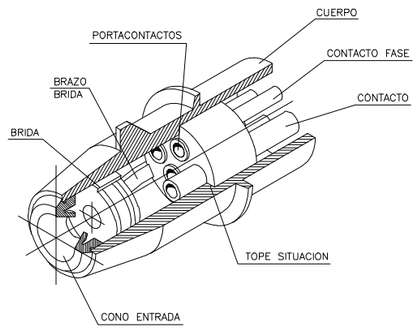
IMPRESCINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJO LLAVE Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

EN CUADRO GENERAL FIJO

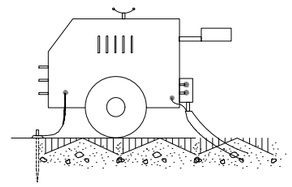


PROLONGADOR TOMA–CORRIENTE (CLAVIJA)

DIN 49.462 (Publicacion C.E.E. 17)



EN GRUPO ELECTROGENO

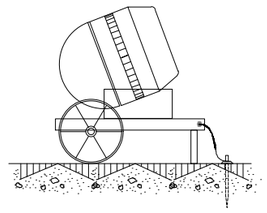


NOTA:

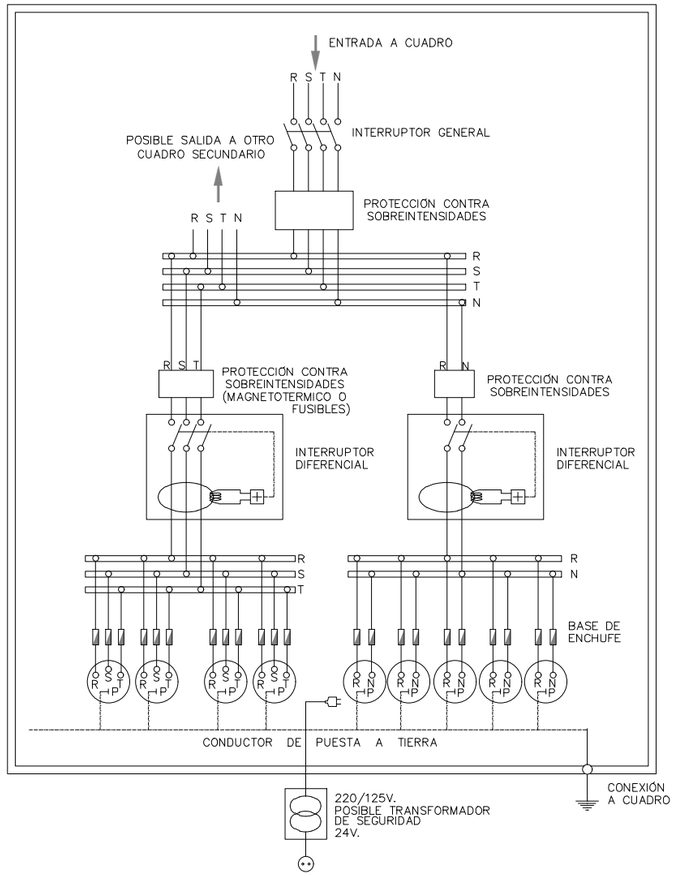
IMPRESCINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA Y CABLE DE MASA

EVITAR ZONAS HUMEDAS

EN MAQUINARIA ELECTRICA



CUADRO DE ALIMENTACIÓN A OBRA ESQUEMA DE INSTALACIÓN



NOTA.– LA SENSIBILIDAD DEL RELE DIFERENCIAL ESTARÁ RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 300mA ($1_a \leq 300mA$)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE LA PALMA"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA:MAYO 2024 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/011/1151 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 7

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. PUESTA A TIERRA I

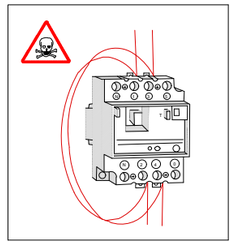
03_09_DETALLES

RIESGOS ELECTRICOS
CAUSAS DE ACCIDENTES POR ELECTRICIDAD

1- CONTACTOS DIRECTOS

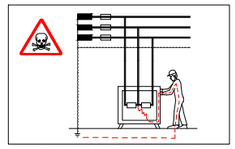


MANIPULACION DE INSTALACIONES

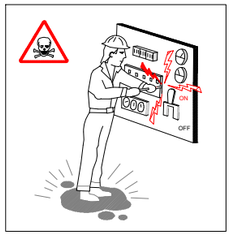


PUENTEADO DE ELEMENTOS
DE PROTECCION.

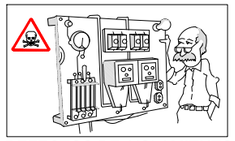
2- CONTACTOS INDIRECTOS



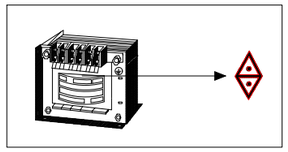
DEFECTOS DE AISLAMIENTO
EN MAQUINAS SIN PROTECCION.



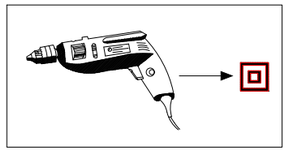
REPARACION DE EQUIPOS
BAJO TENSION



DEFECTOS DE AISLAMIENTO
EN MAQUINAS CUYO
SISTEMA DE PROTECCION
SE ENCUENTRA MAL
CALIBRADO O DISEÑADO.



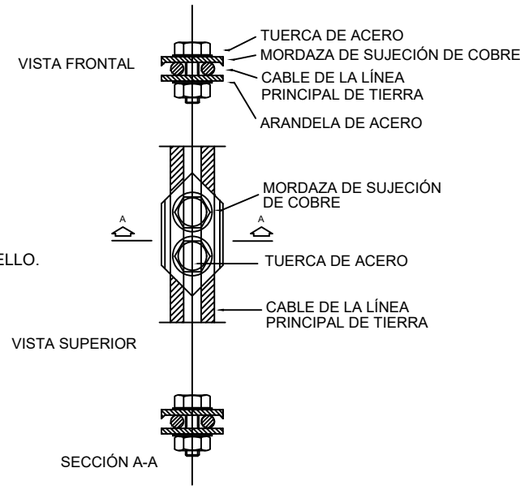
TRANSFORMADOR SEPARADOR DE CIRCUITOS:
-NO EXISTE UNION ELECTRICA ENTRE EL CIRCUITO
DE ALIMENTACION Y EL DE UTILIZACION.



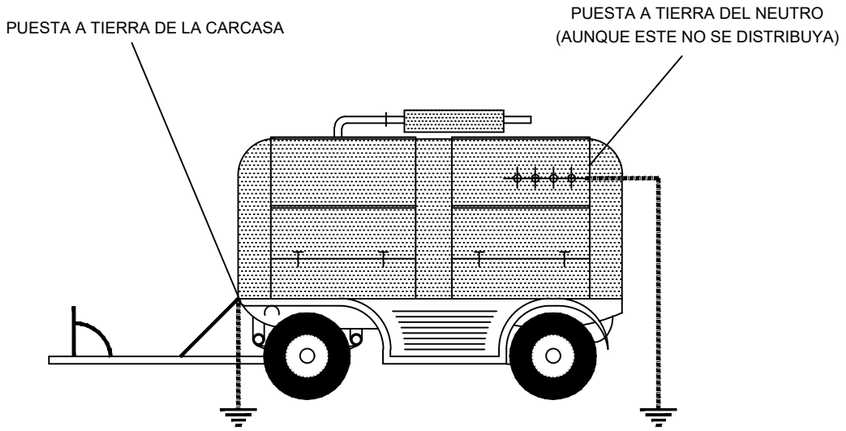
DOBLE AISLAMIENTO:
-EL CONTACTO SOLO SE PRODUCIRA EN EL CASO
DE FALLO DE LOS DOS AISLAMIENTOS.

-NO MANIPULE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS SI NO ESTA PREPARADO Y AUTORIZADO PARA ELLO.
-NO UTILICE AGUA PARA APAGAR FUEGOS DE ORIGEN ELECTRICO.
-ANTE UNA PERSONA ELECTRIZADA NO LA TOQUE DIRECTAMENTE.

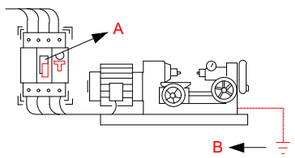
DETALLE DE EMPALMES
DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES
DE TOMA DE TIERRA



GRUPO ELECTROGENO

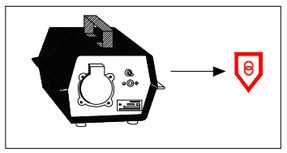


SISTEMAS DE PROTECCION



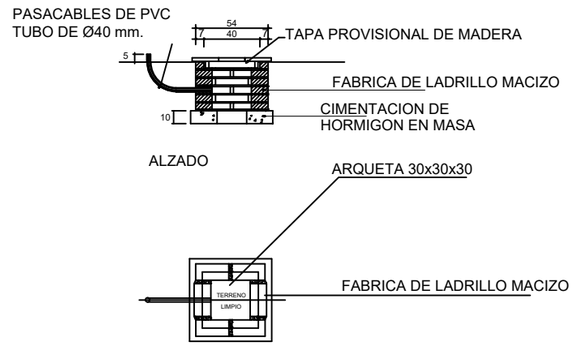
A -EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL
LIMITA LA INTENSIDAD Y EL
TIEMPO, DEL DEFECTO.

B -LA PUESTA A TIERRA NOS
LIMITA LA TENSION DE DEFECTO
A VALORES DE SEGURIDAD.



TENSION DE SEGURIDAD:
-CON PEQUEÑAS TENSIONES ES
PRACTICAMENTE IMPOSIBLE
CAUSAR DAÑO A LAS PERSONAS.

DETALLE DE ARQUETA
PARA TOMA PROVISIONAL DE TIERRA



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE LA PALMA"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

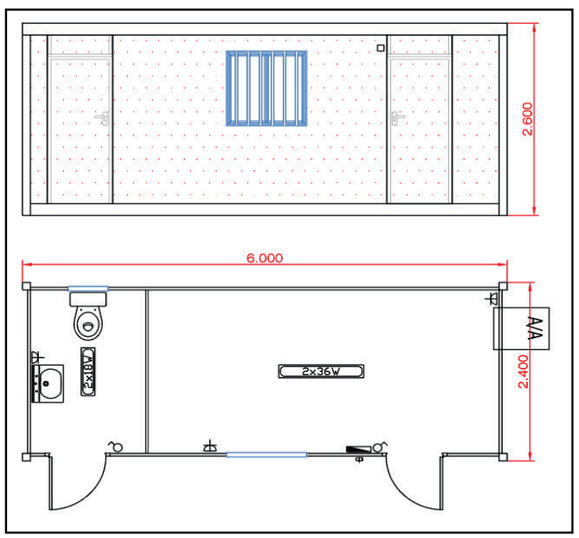
FECHA:MAYO 2024 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/011/1151 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 8

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. PUESTA A TIERRA II





CASETA ASEO-COMEDOR TIPO

SE COLOCARÁ UN EXTINTOR EN LA CASETA DE OBRA

SE COLOCARÁ UN BOTIQUÍN EN LA CASETA DE OBRA



SE COLOCARÁ EL CARTEL DE NORMAS DE SEGURIDAD EN LOS ACCESOS

VALLLADO PROVISIONAL DE OBRA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 16.23 "INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE LA PALMA"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: MAYO 2024 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/011/1151 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 9

DESIGNACIÓN: "NSTALAC"ONES DE H"G"ENE Y B"ENESTAR

ANEJO Nº 2: ANTECEDENTES

ANEJO Nº 2: ANTECEDENTES

1. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS

El análisis de riesgos cuantitativos que a continuación se recoge, está realizado para una anterior ubicación propuesta (cercana a la Estación Marítima nº4), sin embargo, para la nueva ubicación propuesta se considera válido debido a los siguientes aspectos:

- En la actual ubicación va a estar más cercana a la Estación Marítima nº1, siendo esta una estación con una menor superficie y una presencia de gente inferior a la de la anterior ubicación, la Estación Marítima nº4.
- La Estación Marítima nº1, se considera una estación de paso, por lo que el número de personas afectadas en caso de accidente sería menor que en el caso de que ocurriese en el entorno de la Estación Marítima nº4.
- La distancia de la nueva ubicación propuesta respecto de la Estación Marítima nº1 es mayor que la existente entre la ubicación anterior y la Estación Marítima nº4, para la cuál ha sido realizado el análisis cuantitativo de riesgos.

Por todo ello, se considera que el análisis de riesgos cuantitativo es válido para la nueva ubicación propuesta, debido a que esta ubicación presenta una serie de aspectos favorables respecto a la anterior.

Nota interior

Fecha: La de la firma **S/R:**

N/R: JAF

De: **Jefe Seguridad y Protección, Responsable de Infraestructuras**

A: **Jefe de Infraestructuras y Planificación**

Asunto: **INFORME DE SEGURIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PILA DE HIDRÓGENO Y EL ALMACENAMIENTO DEL MISMO JUNTO A LA ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA**

OBJETO

- Informar de las medidas de seguridad alrededor de la instalación de la pila de hidrógeno y del almacenamiento necesario.

ANTECEDENTES:

La Autoridad Portuaria de Baleares (APB) está involucrada en un proyecto europeo denominado Green Hysland que tiene como objetivo desplegar un ecosistema de hidrógeno verde en la isla de Mallorca. El proyecto desarrolla las infraestructuras necesarias para la producción de hidrógeno verde a partir de la energía solar y lo distribuye a los usuarios finales en sectores turístico e industrial incluyendo la inyección de H_2 en la red de gas.

Concretamente la APB, como usuario final, puede consumir 40 toneladas al año de hidrógeno que a través de una pila instalada en la EM4 podrá suministrar electricidad y calor a la misma. Alrededor de la estación marítima está prevista una zona en la que se pueda almacenar botellones de hidrógeno y facilitar una ruta para que un camión pueda pasar todos los días a descargar hidrógeno en esta zona de almacenamiento.

Siendo el H2 una nueva tecnología aún en desarrollo, no existen reglamentos ni instrucciones técnicas complementarias específicos para su construcción, siendo al seguridad de la instalación la máxima preocupación.

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES:

Se consideran los siguientes equipos:

- Tube tráiler: camión cisterna de 30 pies (aprox. 9m) que transporta hidrógeno a 300bar.

- Botellones de almacenamiento de H_2. Zona de almacenamiento para el suministro de la pila mediante 6 bloques de 6 botellones.

- Pila de combustible de H_2 de 100kWe. Pila que permite la transformación de H_2 a presión a corriente eléctrica con una potencia de kWe.

-

RIESGOS

Se ha realizado un análisis cuantitativo de riesgos para evaluar el riesgo individual dando como resultados que existen elementos vulnerables y muy vulnerables como es la Estación Marítima 4.

También se ha realizado el análisis evaluando el riesgo social recibido en la Estación Marítima 4 dando como resultado un riesgo no aceptable en base a la ocupación de la estación.

Es por ello que se requiere aplicar acciones reductoras del riesgo y las siguientes recomendaciones:

- Posibilidad de realizar la operativa de descarga de H_2 en un horario en el que la presencia de personal en la Estación Marítima sea lo más reducido posible.

- Incluir en el manual de emergencia de la EM4, así como en el PEI del puerto de Palma, la identificación del riesgo y los protocolos de actuación antes los distintos sucesos accidentales que puedan derivar de la instalcion de la pila de hidrógeno.

- Ejecutar las medidas de seguridad que derivan del estudio detallado de sobrepresiones (Building Risk Assessment), que permite ver que estructuras de apantallamiento de sobrepresión se pueden realizar para redudir la sobrepresión en el elemento vulnerable indicado.

CONCLUSIONES

Las conclusiones que se pueden extraer del estudio detallado de sobrepresiones son las siguientes:

- Diseño de muros de contención adecuado para soportar una sobrepresión de 172mbar y una radiación térmica de 35kW/m^2 para evitar que los efectos de radiación térmica y sobrepresión puedan dañar la Estación Marítima, la pasarela elevada y demás elementos de la instalación de la pila de combustible.

- Los muros de contención deben ubicarse entre los equipos generadores de iniciadores de accidente (zona de almacenamiento, zona de descarga del tube tráiler y pila) y los elementos vulnerables (Estación Marítima, pasarela elevada de acceso de pasajeros y otras instalaciones que puedan generar riesgo debido al efecto dominó).

- Se recomienda un muro en forma de T entre la pila y la zona de almacenamiento con una altura superior a la zona de descarga de la válvula de seguridad.

- La descarga del combustible desde el camión de deberá llevar a cabo en horario sin operativa portuaria, a fin de que no puedan coincidir pasajeros en las pasarelas aéreas y alrededores de la estación marina.

Anexo: "ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS, PILA DE HIDRÓGENO EM4"





-ACR-
ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS

Pila de Hidrógeno EM4

TÀNDEM HSE S.L.
Calle Álava, 140 – 146, 6º 3ª
08018 BARCELONA
tandem@tandemsl.com www.tandemsl.com

CLIENTE: **AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES**
Puerto de Palma, C/ Moll Vell nº3
07012 PALMA (Illes Balears)

INFORME: PTI 10255/21

FECHA: 22 de Abril de 2022

ÍNDICE

A) INTRODUCCIÓN 4

1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES 4

2. DATOS GENERALES 7

3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD 8

B) DESARROLLO DEL ACR 9

4. FORMULACIÓN DE LOS SUCESOS INICIADORES DE SUCESOS ACCIDENTALES FINALES 9
4.1 LISTADO DE SUSTANCIAS CLASIFICADAS 9
4.2 RELACIÓN DE SUSTANCIAS EXCLUIDAS Y SU JUSTIFICACIÓN 9
4.3 RELACIÓN DE INSTALACIONES INDUSTRIALES 9
4.4 RELACIÓN DE SUCESOS INICIADORES GENÉRICOS 10
4.5 RELACIÓN DE SUCESOS INICIADORES ESPECÍFICOS 11
4.6 RELACIÓN FINAL DE SUCESOS INICIADORES 11

5. DETERMINACIÓN DE LA FRECUENCIA DE LOS SUCESOS INICIADORES 13
5.1 CRITERIOS DE CÁLCULO PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS FRECUENCIAS DE LOS SUCESOS INICIADORES ESPECÍFICOS: ÁRBOLES DE FALLO 17
5.2 CRITERIOS DE CÁLCULO PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS FRECUENCIAS DE LOS SUCESOS INICIADORES AFECTADOS POR EL EFECTO DOMINÓ 22

6. DETERMINACIÓN DE LAS PROBABILIDADES QUE LOS SUCESOS INICIADORES EVOLUCIONEN A EPISODIOS ACCIDENTALES FINALES 23
6.1 DETERMINACIÓN DE PROBABILIDADES PARA LAS FUGAS DE GAS A PRESIÓN . 23
6.2 TABLA RESUMEN DE LAS FRECUENCIAS DE LOS EPISIODIOS ACCIDENTALES FINALES 27

7. CÁLCULO DE CONSECUENCIAS LETALES 30
7.1 CONDICIONES METEOROLÓGICAS 30
7.2 MÉTODOS DE CÁLCULO 32
7.3 CRITERIOS DE LETALIDAD 33
7.4 LISTADO DE LOS CÁLCULOS EFECTUADOS 35

8. DETERMINACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL 49

9. DETERMINACIÓN DEL RIESGO SOCIAL 50

10. REDUCCIÓN DEL RIESGO 52
10.1 ESTUDIO DE SOBREPRESIÓN PARA REDUCCIÓN DEL RIESGO 52

11. CÁLCULO DE CONSECUENCIAS PARA PLANIFICACIÓN DE EMERGENCIAS 56
11.1 MODELOS DE CÁLCULO 56
11.2 DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE AFECTACIÓN 56

12. CONCLUSIONES 60

C) ANEXOS 63

13. ANEXO I: LISTADOS DE SALIDA DE CÁLCULO DE CONSENCUENCIAS (EFFECTS 11.2) 63

14. ANEXO II: LISTADO DE SALIDA DE CÁLCULO DE LAS CURVAS DE ISORIESGO (RISKCURVES 10.2) 106

15. GLOSARIO 107

A) INTRODUCCIÓN

La AUTORIDAD PORTUÁRIA BALEARES, en adelante APB gestiona las operaciones que se llevan a cabo en el puerto de Palma, así como otros puertos de las Islas Baleares, dando servicio a pasajeros y operadores logísticos.

Green Hysland tiene como objetivo desplegar un ecosistema de hidrógeno (H2) abarcando toda su cadena de valor en Mallorca (España), convirtiendo la isla en el primer *hub* de H2 del suroeste de Europa. El proyecto desarrolla las infraestructuras necesarias para la producción de hidrógeno verde a partir de energía solar y su distribución a los usuarios finales, tales como los sectores turísticos, de transporte, industrial y energético de la isla, incluyendo la inyección en la red de gas para la generación de calor y energía verde en la ubicación de su uso final.

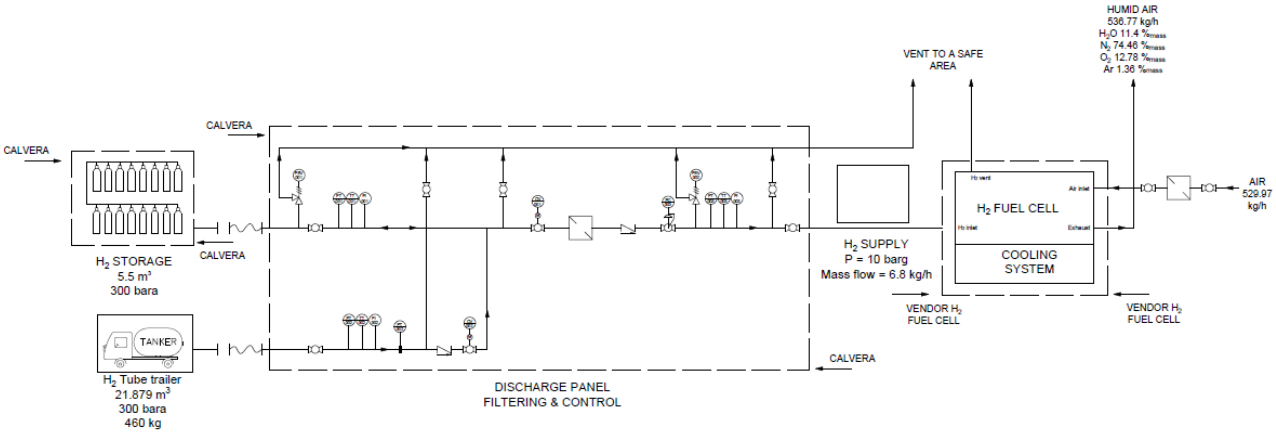
El objeto del presente estudio consiste en evaluar el riesgo para la seguridad, de la instalación de una pila de hidrógeno verde comprimido procedente de la planta ubicada en los terrenos de CEMEX en Lloseta, que permita el suministro de electricidad a la estación marítima nº4 en el puerto de Palma, así como la instalación de descarga a granel del combustible reduciendo las emisiones de CO_2 como se indica dentro del proyecto *Green Hysland*.

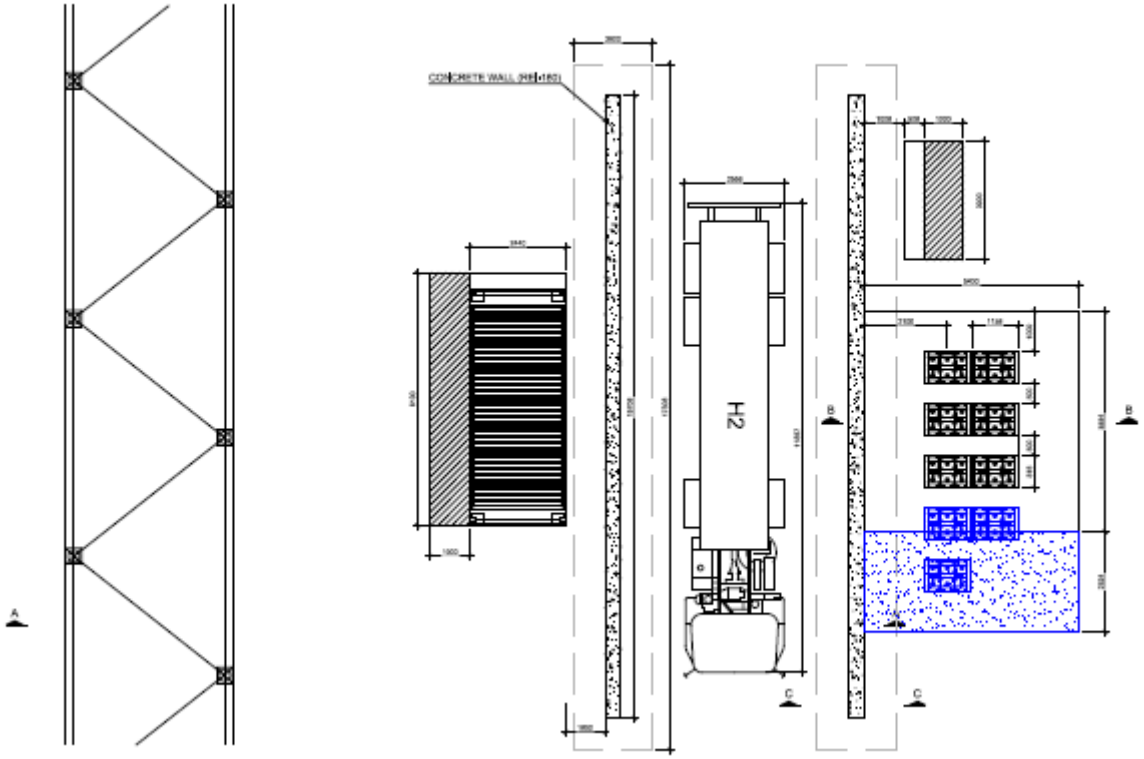
1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

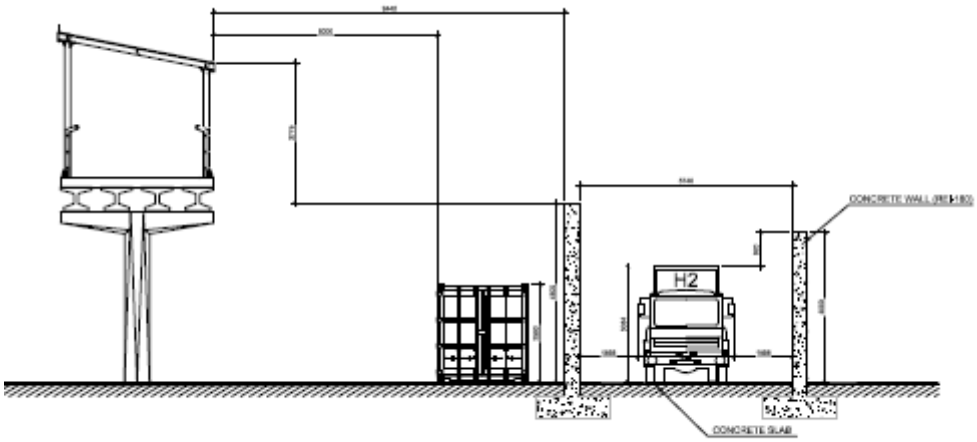
El proyecto *Green Hysland* tiene previsto la instalación de una pila de combustible de hidrógeno de 100 KWe en el puerto de Palma. Para ello se consideran los siguientes equipos:

- Tube trailer. Camión cisterna conformado con distintos tubos a presión que transportan hidrógeno a 300 bara con una longitud de 30 pies (aprox. 9 metros).
- Botellones de almacenamiento de H_2. En las instalaciones se dispone de una zona de almacenamiento de hidrógeno para el sumisnitro a la pila mediante 6 bloques de 6 botellones en cada bloque a una presión por botella de 300 bara.
- Pila de combustible de H_2. La pila de combustible que permite la transformación de hidrógeno a presión a corriente eléctrica con una capacidad de potencia de 100 kWe.

A continuación, se adjunta un diagrama de proceso e implantación en el que se identifican los distintos equipos indicados para la instalación de la pila de hidrógeno.

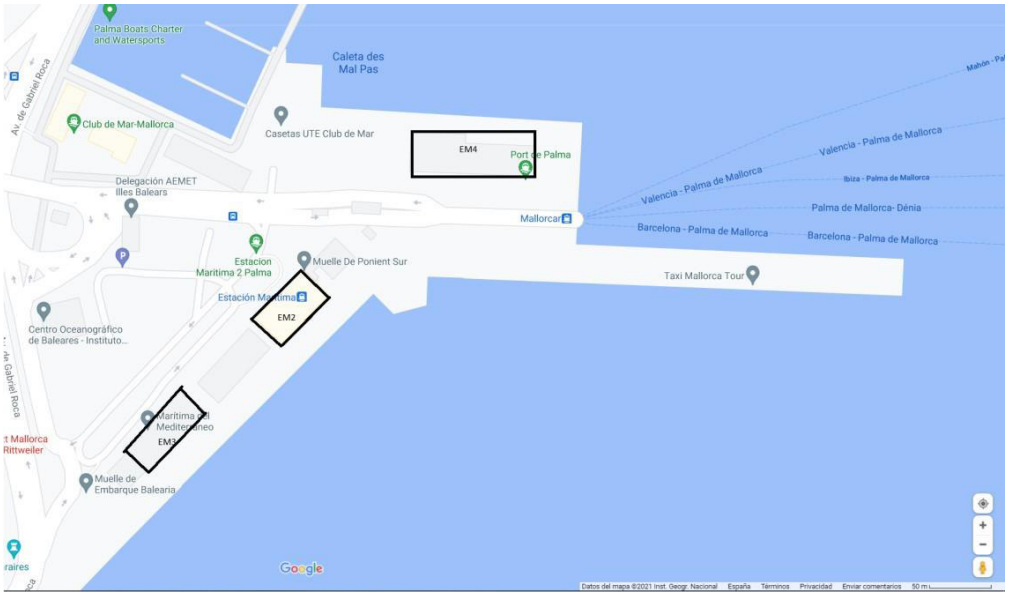

HUMID AIR
536.77 kg/h
H_2O 11.4 %mass
N_2 74.46 %mass
O_2 12.78 %mass
Ar 1.36 %mass
VENT TO A SAFE AREA
CALVERA
CALVERA
CALVERA
CALVERA
H_2 STORAGE
5.5 m³
300 bara
H_2 Tube trailer
21.879 m³
300 bara
460 kg
TANKER
H_2 SUPPLY
P = 10 barg
Mass flow = 6.8 kg/h
H_2 FUEL CELL
COOLING SYSTEM
AIR
529.97
kg/h
VENDOR H_2 FUEL CELL
VENDOR H_2 FUEL CELL
DISCHARGE PANEL
FILTERING & CONTROL


H2



SECTION A-A
ESCALA 1:50

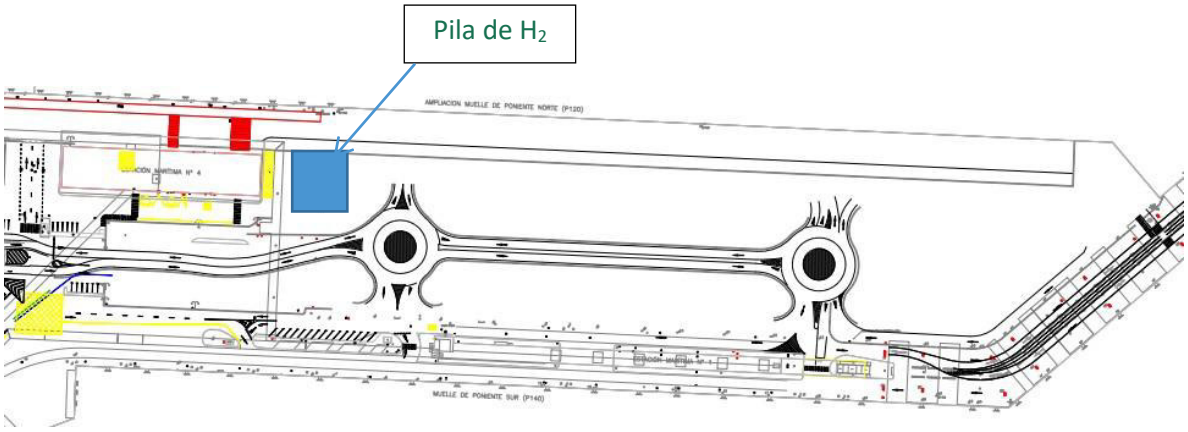
Para la ubicación de la nueva instalación de suministro de hidrógeno verde en el puerto de Palma se han analizado varias localizaciones, concretamente en 3 estaciones marítimas de la zona de Pelaires y muelles de Poniente, estaciones marítimas nº2, nº3 y nº4 como se muestra en la siguiente imagen.



Considerando la superficie disponible en las distintas ubicaciones se ha considerado que a la derecha de la estación marítima 4 tiene espacio suficiente para albergar la pila de hidrógeno verde, así como el almacenamiento de botellones manteniendo unas distancias considerables con la estación marítima.

Adicionalmente, teniendo en cuenta el suministro diario de hidrógeno en la zona mediante tube trailes la estación marítima 4 permite un recorrido independiente para el acceso del tube trailer a la zona de suminsitro que no interfiere con el resto de las operaciones de la estación marítima.

En la siguiente imagen se puede observar la situación de la pila de combustible:



2. DATOS GENERALES

DENOMINACIÓN SOCIAL:	***AUTORIDAD PORTUÁRIA BALEARES***
DIRECCIÓN:	C/Moll Vell nº3
POBLACIÓN:	07012 Palma (Illes Balears)
NIF:	Q-0767004
TELÉFONO:	97 122 81 50
FAX:	97 172 69 48
REPRESENTANTE:	Josep Aubereda Figueres
CARGO:	Cap de Divisió de Seguretat i Medi Ambient

- Establecimiento:

DENOMINACIÓN:	***AUTORIDAD PORTUÁRIA BALEARES***
NIF.:	Q-0767004
DOMICILIO EMPLAZAMIENTO:	C/Moll Vell nº3
MUNICIPIO:	07012 Palma (Illes Baleas)
TELÉFONO:	97 122 81 50
FAX:	97 172 69 48

COORDENADAS UTM:	X:468.140,5
(UTM31N, ETRS89)	Y: 4.378.279,99

3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La APB gestiona las operaciones que se llevan a cabo en el puerto de Palma, así como otros puertos de las Islas Baleares, dando servicio a pasajeros y operadores logísticos. Concretamente las actividades desarrolladas en las distintas estaciones marítimas son el transporte de pasajeros y vehículos, sirviendo de enlace de espera o tránsito entre buque y tierra y viceversa, dando servicio a los pasajeros que estén en espera de embarque o que hayan desembarcado recientemente. Su uso mayoritario es el de servicio a cruceros, con los servicios de facturación y check-in, pudiendo ser posible cualquier otra función con pasajes de línea regular.

Las instalaciones de la Estación Marítima nº 4 están destinadas al tráfico de embarque y desembarque de pasajeros, con y sin vehículo, con sala pre-embarque para la espera de los pasajeros, y también destinada al uso administrativo que les es propio, constando de tres partes diferenciadas (en cuanto a uso).
La planta baja está destinada al despacho de personas, con taquillas de atención al público, una cafetería y una tienda libre de impuestos (duty-free), así como la zona de escaneo y registro de pasajeros previo al embarque. Tiene adjunta así mismo una carpa desmontable de recogida de equipajes, de acceso independiente desde el muelle, sin comunicación directa con la Estación Marítima. El piso superior se compone únicamente del acceso a la pasarela aérea.

B) DESARROLLO DEL ACR

4. FORMULACIÓN DE LOS SUCESOS INICIADORES DE SUCESOS ACCIDENTALES FINALES

4.1 LISTADO DE SUSTANCIAS CLASIFICADAS

Seguidamente se indica la relación de sustancias presentes en las instalaciones objeto del presente estudio:

Parte *Anexo I RD840/2015*	Subsección AG	Producto	Categoría	Estado	Clasificación GHS (1)	Frases H	Cantidad (tn)
2 (Item 15)	P2	Hidrógeno	*MMPP*	*Gas*	*Gas inflamable de categoría 1 Gas comprimido*	*H220 H280*	0,46

(1) Se indica únicamente la clasificación GHS por el que se clasifica la sustancia o mezcla dentro del RD840/2015.

4.2 RELACIÓN DE SUSTANCIAS EXCLUIDAS Y SU JUSTIFICACIÓN

Debido a que la única sustancia prensente en las instalaciones de APB, no se excluye ninguna sustancia por lo que el producto a estudiar es el siguiente:

Producto	Anexo 1 RD 840/2015		FRASES H	CANTIDAD MÁXIMA (Tn)
	Parte 1	*Parte 2*		
Hidrógeno	--	Item 15	*H220 H280*	0,46

4.3 RELACIÓN DE INSTALACIONES INDUSTRIALES

Para la identificación de los sucesos iniciadores de accidente se han definido las siguientes instalaciones:

Nº	Localización	Equipo/instalación	PRODUCTO
I1	Zona de descarga de tube trailer	Camión cisterna.	Hidrogeno
		Mangueras de descarga.	
I2	Zona de almacenamiento de botellones	Bloques de almacenamiento	Hidrogeno

Nº	Localización	Equipo/instalación	PRODUCTO
I3	Tuberías de envío desde el almacenamiento a la pila combustible	Válvula de alivio a lugar seguro	HIdrogeno
I4	Pila de combustible de hidrógeno	Pila de combustible	Hidrogeno
		Válvula de alivio a lugar seguro	

4.4 RELACIÓN DE SUCESOS INICIADORES GENÉRICOS

A continuación, se determinan los iniciadores genéricos que aplican a cada una de las instalaciones en las cuales se almacenan o trasiega el hidrógeno.

Los iniciadores genéricos son todos aquellos que comportan una pérdida total o parcial del inventario.

Nº	Localización	Equipo/instalación	Iniciador genérico
I1	Zona de descarga de tube trailer	Camión cisterna.	G.1 Pérdida instantánea del inventario completo del tube trailer (camión cisterna)
			G.2 Perdida continua por un agujero de diámetro como la conexión mayor del tube trailer (camión cisterna)
		Mangueras de descarga.	G.1 Rotura total de la manguera de descarga en la zona de descarga de tube trailer
			G.2 Fuga por la manguera con un agujero del 10% del diámetro nominal con un máximo de 50 mm en la zona de descarga del tube trailer.
I2	Zona de almacenamiento de botellones	Bloque de almacenamiento	G.1 Fuga instantánea de todo el contenido del bloque de almacenamiento
			G.2 Fuga de todo el contenido en 10 minutos, mediante un caudal constante y continuo en el bloque de almacenamiento
			G3. Fuga continua del contenido del bloque de almacenamiento por un poro de un diámetro efectivo de 10 mm
I3	Tuberías de envío desde el almacenamiento a la pila combustible	Válvula de alivio a lugar seguro	G.1 Apertura de válvula debido a tasa máxima de diseño

Nº	Localización	Equipo/instalación	Iniciador genérico
I4	Pila de combustible de hidrógeno	Pila de combustible	G.1 Pérdida instantánea del inventario completo de la pila de combustible
			G.2 Fuga de todo el contenido en 10 minutos, mediante un caudal constante y continuo en la pila de combustible
			G3. Fuga continua del contenido de la pila de combustible por un poro de un diámetro efectivo de 10 mm
		Válvula de alivio a lugar seguro	G.1 Apertura de válvula debido a tasa máxima de diseño

4.5 RELACIÓN DE SUCESOS INICIADORES ESPECÍFICOS

A continuación, se definen aquellos sucesos iniciadores de accidente que no son una pérdida de inventario de un equipo o instalación.

Nº	Localización	Equipo/instalación	Iniciador específico.
I1	Zona de descarga de tube trailer	Camión cisterna	E.1 Eplosión física del tube trailer por sobrepresión en un botellón
I4	Pila de combustible de hidrógeno	Pila de combustible	E.1 Explosión de la pila debida a sobrepresión en el interior por acumulación de producto en el interior del contenedor.

4.6 RELACIÓN FINAL DE SUCESOS INICIADORES

En la tabla siguiente, se relacionan los sucesos iniciadores finales.

Nº	Equipo/ instalación	Tipo de escenario	Codigo de escenario	Escenario	Sustancia	Suceso accidental final
I1	Camión cisterna.	G.1	I1/1/G.1	Pérdida instantánea del inventario completo del tube trailer (camión cisterna)	Hidrogeno	Bola de Fuego (FB)
						Explosión
						Llamarada (FF)
						Sin efecto
		G.2	I1/2/G.2	Perdida continua por un agujero de diámetro como la conexión mayor del tube trailer (camión cisterna)	Hidrogeno	Dardo de fuego (JF)
						Explosión
						Llamarada (FF)
						Sin efecto
		E.1	I1/3/E.1	Explosión física de tube trailer por sobrepresión en un botellón	Hidrogeno	Explosión
	Mangueras de descarga.	G.1	I1/3/G.1	Rotura total de la manguera de descarga en la zona de descarga de tube trailer	Hidrogeno	Bola de Fuego (FB)
						Explosión
						Llamarada (FF)
						Sin efecto
		G.2	I1/4/G.2	Fuga por la manguera con un agujero del 10% del diámetro nominal con un máximo de 50 mm en la zona de descarga del tube trailer.	Hidrogeno	Dardo de fuego (JF)
						Explosión
						Llamarada (FF)
						Sin efecto

Nº	Equipo/ instalación	Tipo de escenario	Codigo de escenario	Escenario	Sustancia	Suceso accidental final
I2	Bloques de almacenamiento	G.1	I2/5/G.1	Fuga instantánea de todo el contenido del bloque de almacenamiento	Hidrogeno	Bola de Fuego (FB) Explosión Llamarada (FF) Sin efecto
		G.2	I2/6/G.2	Fuga de todo el contenido en 10 minutos, mediante un caudal constante y continuo en el bloque de almacenamiento	Hidrogeno	Dardo de fuego (JF) Explosión Llamarada (FF) Sin efecto
		G.3	I2/7/G.3	Fuga continua del contenido del bloque de almacenamiento por un poro de un diámetro efectivo de 10 mm	Hidrogeno	Dardo de fuego (JF) Explosión Llamarada (FF) Sin efecto
		E.1	I2/8/E.1	Eplosión del bloque de botellones por acumulación de producto en el interior del contenedor.	Hidrogeno	Explosión
I3	Válvula de alivio a lugar seguro	G.1	I3/9/G.1	Apertura de válvula debido a tasa máxima de diseño	Hidrogeno	Bola de Fuego (FB) Explosión Llamarada (FF) Sin efecto
I4	Pila de combustible	G.1	I4/10/G.1	Pérdida instantánea del inventario completo de la pila de combustible	Hidrogeno	Bola de Fuego (FB) Explosión Llamarada (FF) Sin efecto
		G.2	I4/11/G.2	Fuga de todo el contenido en 10 minutos, mediante un caudal constante y continuo en la pila de combustible	Hidrogeno	Bola de Fuego (FB) Explosión Llamarada (FF) Sin efecto
		G.3	I4/12/G.3	Fuga continua del contenido de la pila de combustible por un poro de un diámetro efectivo de 10 mm	Hidrogeno	Bola de Fuego (FB) Explosión Llamarada (FF) Sin efecto
		E.1	I4/13/E.1	Explosión de la pila por acumulación de producto en el interior del contenedor.	Hidrogeno	Explosión
	Válvula de alivio a lugar seguro	G.1	I4/14/G.1	Apertura de válvula debido a tasa máxima de diseño	Hidrogeno	Bola de Fuego (FB) Explosión Llamarada (FF) Sin efecto

5. DETERMINACIÓN DE LA FRECUENCIA DE LOS SUCESOS INICIADORES

Una vez determinadas todas las frecuencias de los iniciadores genéricos y específicos, se podrán descartar los siguientes iniciadores de accidente según el siguiente criterio:

- Descarte por la frecuencia del iniciador genérico: el criterio para descartar iniciadores genéricos o específicos (además del criterio anterior), por razón de su frecuencia, es el descrito en la página 28 del módulo C del BEVI: se pueden descartar los iniciadores de accidente con una frecuencia inferior a 10^{-8} años^{-1}.

Las frecuencias indicadas tanto en el manual BEVI como en el PB, vienen dadas en unidades de año^{-1}, hora^{-1} y m^{-1}*año^{-1}, teniendo en cuenta el continuo funcionamiento de la instalación. Para la determinación de frecuencias realistas, se han aplicado factores de uso, basados en el número de operaciones de descarga de camiones cisterna, movimientos en los depósitos y operaciones de producción anuales.

Codigo de escenario	Escenario	Suceso accidental final	CÁLCULO DE LA FRECUENCIA				EFECTO DOMINÓ	FRECUENCIA DEL SUCESO INICIADOR	SELECCIÓN
			Probabilidad genérica	Fuente	FACTOR DE USO				
I1/1/G.1	Pérdida instantánea del inventario completo del tube trailer (camión cisterna)	Bola de Fuego (FB) Explosión Llamarada (FF) Sin efecto	5,00E-07	*Table 43. Scenarios for road tankers with a pressurized tank. Reference Manual BEVI Risk Assessments version 3.2*	1,04E-02	*Las instalaciones trabajan durante 24h/día durante 365dias/año. Se realiza una operación diaria de 15 minutos*	2	1,04E-08	SI
I1/2/G.2	Perdida continua por un agujero de diámetro como la conexión mayor del tube trailer (camión cisterna)	Dardo de fuego (JF) Explosión Llamarada (FF) Sin efecto	5,00E-07		1,04E-02		2	1,04E-08	SI
I1/3/G.1	Rotura total de la manguera de descarga en la zona de descarga de tube trailer	Bola de Fuego (FB) Explosión Llamarada (FF) Sin efecto	3,00E-08	*Table 50. Scenarios for loading activities. Reference Manual BEVI Risk Assessments version 3.2*	2,60E-01	*Las instalaciones trabajan durante 24h/día durante 365dias/año. Se realiza una operación diaria de 15 minutos. Longitud de la manguera de 25 m*	2	1,56E-08	SI
I1/4/G.2	Fuga por la manguera con un agujero del 10% del diámetro nominal con un máximo de 50 mm en la zona de descarga del tube trailer.	Dardo de fuego (JF) Explosión Llamarada (FF) Sin efecto	3,00E-07		2,60E-01		2	1,56E-08	SI

Codigo de escenario	Escenario	Suceso accidental final	CÁLCULO DE LA FRECUENCIA				EFECTO DOMINÓ	FRECUENCIA DEL SUCESO INICIADOR	SELECCIÓN
			Probabilidad genérica	Fuente	FACTOR DE USO				
I2/5/G.1	Fuga instantánea de todo el contenido del bloque de almacenamiento	Bola de Fuego (FB) Explosión Llamarada (FF) Sin efecto	5,00E-07	*Table 13. Scenarios for a pressurized tank aboveground. Reference Manual BEVI Risk Assessments version 3.2*	6	*Almacenamiento formado por 6 bloques de 6 botellas cada bloque. Se considera 1 bloque como 1 unidad de almacenamiento*	2	6,00E-06	SI
I2/6/G.2	Fuga de todo el contenido en 10 minutos, mediante un caudal constante y continuo en el bloque de almacenamiento	Dardo de fuego (JF) Explosión Llamarada (FF) Sin efecto	5,00E-07		6		2	6,00E-06	SI
I2/7/G.3	Fuga continua del contenido del bloque de almacenamiento por un poro de un diámetro efectivo de 10 mm	Dardo de fuego (JF) Explosión Llamarada (FF) Sin efecto	1,00E-05		6		2	1,20E-04	SI
I3/9/G.1	Apertura de válvula debido a tasa máxima de diseño	Bola de Fuego (FB) Explosión Llamarada (FF) Sin efecto	2,00E-05	*Table 41. Scenarios for opening a pressure relief device. Reference Manual BEVI Risk Assessments version 3.2*	2	*Se considera un factor de uso de la válvula de seguridad de 2*	2	8,00E-05	SI

Codigo de escenario	Escenario	Suceso accidental final	CÁLCULO DE LA FRECUENCIA				EFECTO DOMINÓ	FRECUENCIA DEL SUCESO INICIADOR	SELECCIÓN
			Probabilidad genérica	Fuente	FACTOR DE USO				
I4/10/G.1	Pérdida instantánea del inventario completo de la pila de combustible	Bola de Fuego (FB) Explosión Llamarada (FF) Sin efecto	5,00E-06	*Table 25. Scenarios for gas containers. Reference Manual BEVI Risk Assessments version 3.2*	1	*Se considera la pila como un recipiente único de almacenamiento de gas.*	2	1,00E-05	SI
I4/11/G.2	Fuga de todo el contenido en 10 minutos, mediante un caudal constante y continuo en la pila de combustible	Dardo de fuego (JF) Explosión Llamarada (FF) Sin efecto	5,00E-06		1		2	1,00E-05	SI
I4/12/G.3	Fuga continua del contenido de la pila de combustible por un poro de un diámetro efectivo de 10 mm	Dardo de fuego (JF) Explosión Llamarada (FF) Sin efecto	1,00E-04		1		2	2,00E-04	SI
I4/14/G.1	Apertura de válvula debido a tasa máxima de diseño	Bola de Fuego (FB) Explosión Llamarada (FF) Sin efecto	2,00E-05	*Table 41. Scenarios for opening a pressure relief device. Reference Manual BEVI Risk Assessments version 3.2*	1	*Se considera un factor de uso de la válvula de seguridad de 1*	2	4,00E-05	SI

5.1 CRITERIOS DE CÁLCULO PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS FRECUENCIAS DE LOS SUCESOS INICIADORES ESPECÍFICOS: ÁRBOLES DE FALLO

Para los sucesos específicos se debe determinar la frecuencia de ocurrencia mediante árboles de fallos[1].

Árbol de fallos 1. Explosión física del tube trailer

Se ha estudiado la posibilidad de explosión del tube trailer durante la presencia del mismo en las instalaciones debido a una sobrepresión del mismo. Este suceso se podría materializar debido a la imposibilidad de alivio de presión en el interior causado por efectos meteorológicos adversos, presencia de fuego externo en las inmediaciones de la zona de descarga o por una carga errónea.

Árbol de fallos 2. Explosión física de la pila de combustible de hidrógeno

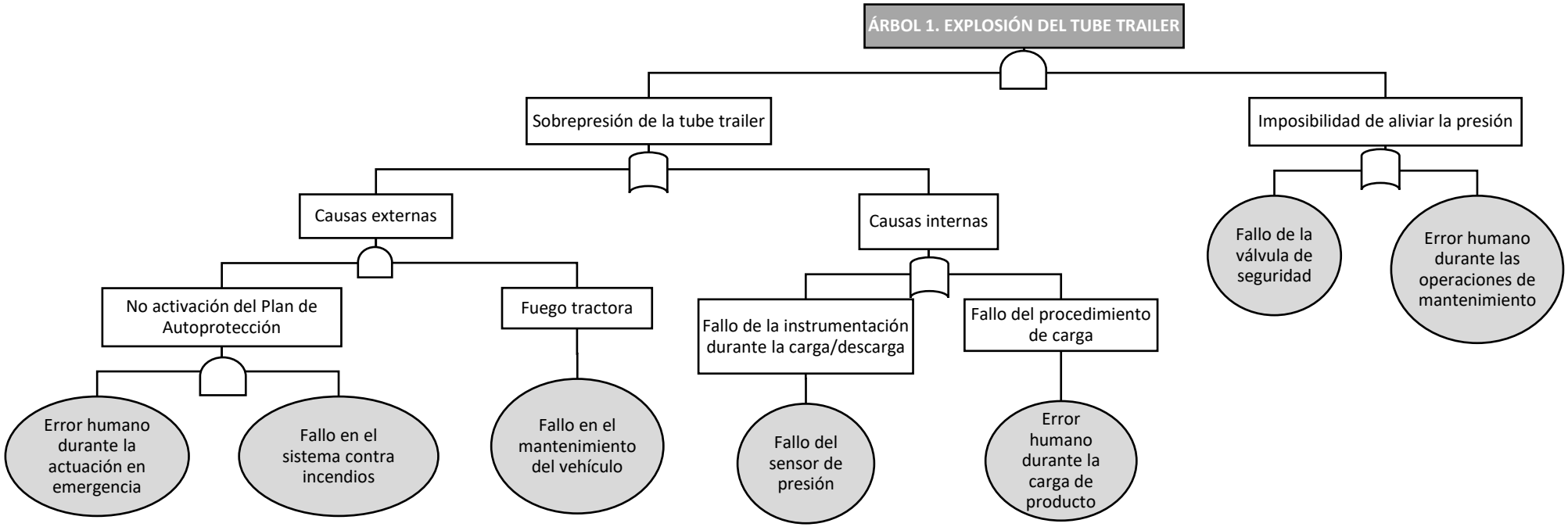
Se ha estudiado la posibilidad de explosión física de la pila de combustible de hidrógeno durante la operativa normal. Este suceso se podría materializar debido a un aumento de presión con la imposibilidad de alivio de presión en el interior causado por efectos meteorológicos adversos, presencia de fuego interno en el interior del contenedor de la pila de hidrógeno o bien por un fallo en las válvulas de seguridad de la pila.

[1] **NOTA:** Para el cálculo de las probabilidades de los susceso de los que se dispone la tasa de fallo (λ)se ha llevado a cabo la conversión de dichos valores. Según la NTP 316: Fiabilidad de componentes – distribución exponencial, se define que la probabilidad de que un elemento sufra un fallo es de:

$$P = 1 - \exp(-\lambda \cdot t)$$

donde;

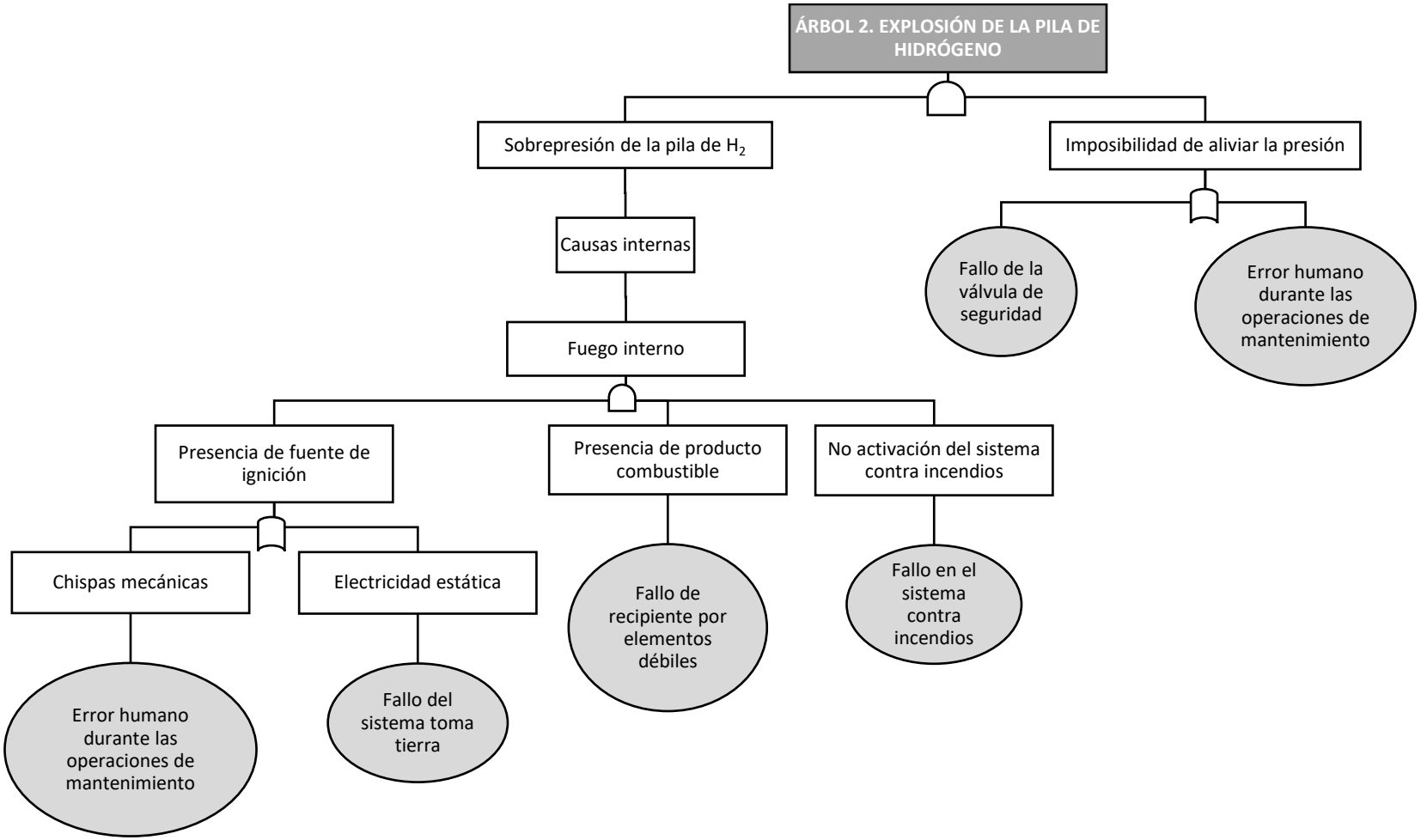
P, es la probabilidad [-];
λ, es la tasa de fallo [tiempo^{-1}];
t, período [tiempo].


ÁRBOL 1. EXPLOSIÓN DEL TUBE TRAILER
Sobrepresión de la tube trailer
Imposibilidad de aliviar la presión
Causas externas
Causas internas
Fallo de la válvula de seguridad
Error humano durante las operaciones de mantenimiento
No activación del Plan de Autoprotección
Fuego tractora
Fallo de la instrumentación durante la carga/descarga
Fallo del procedimiento de carga
Error humano durante la actuación en emergencia
Fallo en el sistema contra incendios
Fallo en el mantenimiento del vehículo
Fallo del sensor de presión
Error humano durante la carga de producto

A continuación, se muestran las tasas de fallo de las probabilidades correspondientes a los eventos iniciales del Árbol 1 Explosión física del tube trailer.

DESCRIPCIÓN	*REFERENCIA*	TASA DE FALLO (h-1)	PROBABILIDAD (-)
Fallo de válvula de seguridad	*Appedix 6-B Generic Component Failure Data Base. Item 3.6.2 Safety valve, spring operate. Red Book CPR12Ed. 2005*	6,20E-08	5,43E-04
Error humano durante operaciones de matenimiento	*Appendix 14-A. Human Reliability Data Collection. Table 14-A-3.1 Carry out a plant policy or scheduled tasks such as periodic tests or maintenance performed weekly, monthly, or at longer intervals. Red Book CPR12Ed. 2005*	-	1,00E-02
Fallo del sensor de presión	*Appedix 6-B Generic Component Failure Data Base. Item 1.1.2 Sensor pressure. Red Book CPR12Ed. 2005*	6,60E-07	5,76E-03
Fallo del sistema de contra incendios	*4.1 Control and Safety Equipment. Fire & Gas Detectors. OREDA Onshore Reliability Data HandBook. Ed. 2012*	3,80E-07	3,32E-03
Error humano durante la carga de producto	*Appendix 14-A. Human Reliability Data Collection. Table 14-A-1.E Completely familiar, well designed, highly practiced, routine task occurring several times per hour, performed to highest possible standards by highly motivated, highly trained and experienced person, totally aware of implications of failure, with time to correct potential error, but without the benefit of significant job aids.l.. Red Book CPR12Ed. 2005*	-	4,00E-04
Error humano durante la actuación en emergencia	*Appendix 14-A. Human Reliability Data Collection. Table 14-A-1.C Complex task requiring high level of comprehension and skill. Red Book CPR12Ed. 2005*	-	1,60E-01

Con todo ello obtenemos una probabilad del escenario específico de la explosión del tube trailer de 6,51E-05, teniendo en cuenta que la presencia del tube trailer en la zona es diaria con un tiempo de 15 min por descarga, se obtiene una frecuencia de **6,78E-07 años-1.**


ÁRBOL 2. EXPLOSIÓN DE LA PILA DE HIDRÓGENO
Sobrepresión de la pila de H_2
Imposibilidad de aliviar la presión
Causas internas
Fallo de la válvula de seguridad
Error humano durante las operaciones de mantenimiento
Fuego interno
Presencia de fuente de ignición
Presencia de producto combustible
No activación del sistema contra incendios
Chispas mecánicas
Electricidad estática
Fallo de recipiente por elementos débiles
Fallo en el sistema contra incendios
Error humano durante las operaciones de mantenimiento
Fallo del sistema toma tierra

A continuación, se muestran las tasas de fallo de las probabilidades correspondientes a los eventos iniciales del Árbol 1 Explosión física del tube trailer.

DESCRIPCIÓN	*REFERENCIA*	TASA DE FALLO (h-1)	PROBABILIDAD (-)
Fallo de válvula de seguridad	*Appedix 6-B Generic Component Failure Data Base. Item 3.6.2 Safety valve, spring operate. Red Book CPR12Ed. 2005*	6,20E-08	5,43E-04
Error humano durante operaciones de matenimiento	*Appendix 14-A. Human Reliability Data Collection. Table 14-A-3.1 Carry out a plant policy or scheduled tasks such as periodic tests or maintenance performed weekly, monthly, or at longer intervals. Red Book CPR12Ed. 2005*	-	1,00E-02
Fallo del sistema toma tierra	*Risk Analysis Of The Fire And Explosion Accidents In Oil Tankers. June 2012*	-	1,20E-04
Fallo del sistema contra incendios	*4.1 Control and Safety Equipment. Fire & Gas Detectors. OREDA Onshore Reliability Data HandBook. Ed. 2012*	3,80E-07	3,32E-03
Error humano durante la actuación en emergencia	*Appendix 14-A. Human Reliability Data Collection. Table 14-A-1.C Complex task requiring high level of comprehension and skill.. Red Book CPR12Ed. 2005*	-	1,60E-01
Fallo de recipiente por elementos débiles	*Appedix 6-B Generic Component Failure Data Base. Item 3.6.2 Safety valve, spring operate. Red Book CPR12Ed. 2005*	6,20E-08	5,43E-04

Con todo ello obtenemos una probabilad del escenario específico de la explosión de la pila de combustible de hidrógeno es de 1,93E-10, teniendo en cuenta que la utilización de la pila es diaria durante 17,93 horas al dia, se obtiene una frecuencia de **1,43E-10 años-1.**

5.2 CRITERIOS DE CÁLCULO PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS FRECUENCIAS DE LOS SUCESOS INICIADORES AFECTADOS POR EL EFECTO DOMINÓ

Los iniciadores específicos por efecto dominó, se han considerado de forma indirecta a través de un incremento de las frecuencias de ocurrencia de los iniciadores que puedar ser consecuencia de un efecto dominó por un accidente en otros equipos, sin dar lugar a nuevos iniciadores.

6. DETERMINACIÓN DE LAS PROBABILIDADES QUE LOS SUCESOS INICIADORES EVOLUCIONEN A EPISODIOS ACCIDENTALES FINALES

Para la determinación de las probabilidades de los sucesos, hemos tenido en cuenta lo indicado en el Manual Reference Bevi Risk Assessments (Versión 3.2 – Módulo B), puntos 3.4.6 Árboles de sucesos para sustancias inflamables y en el punto 8 Cálculo para incendios en almacenes.

6.1 DETERMINACIÓN DE PROBABILIDADES PARA LAS FUGAS DE GAS A PRESIÓN

El árbol de sucesos de un vertido de gas inflamable a presión se ha desarrollado según el modelo indicado en el Manual Reference Bevi Risk Assessments.

A) Ignición de gases inflamables:

Para la determinación de las frecuencias de la ignición directa, la ignición retardada, bola de fuego o dardo de fuego y la explosión, se tiene en cuenta el sitio de ocurrencia, las categorías de los productos implicados según la tabla 9 del Manual Reference Bevi Risk Assessments (Versión 3.2 – Módulo B) del punto 3.4.6.6. En nuestro caso los productos gases inflamables implicados tienen la siguiente categoría:

NOMBRE	Estado	Dens. g/m^3	Pto. ebullición	Categoría	Clase	Frases H
Hidrógeno	Gas	0,089	-252,9	0	Item 15	*H220* *H280*

Las probabilidades de ignición directa se toman los valores:

NOMBRE	Categoría	Tipo de fuga		Probabilidad de instalaciones fijas
Hidrógeno	0	Instantánea	< 1.000kg	0,2
			1.000-10.000kg	0,5
			>10.000kg	0,7
		Continua	< 10kg/s	0,2
			10-100kg/s	0,5
			>100kg/s	0,7

NOMBRE	Categoría	Tipo de fuga	Probabilidad de unidades de transporte
Hidrógeno	0	Instantánea	0,4
		Continua	0,1

Para la ignición retardada se debe tener en cuenta que para las sustancias inflamables de categoría 0 la probabilidad será de 1-$P_{directa}$, sin embargo, según indica en el Manual BEVI Risk Assessment

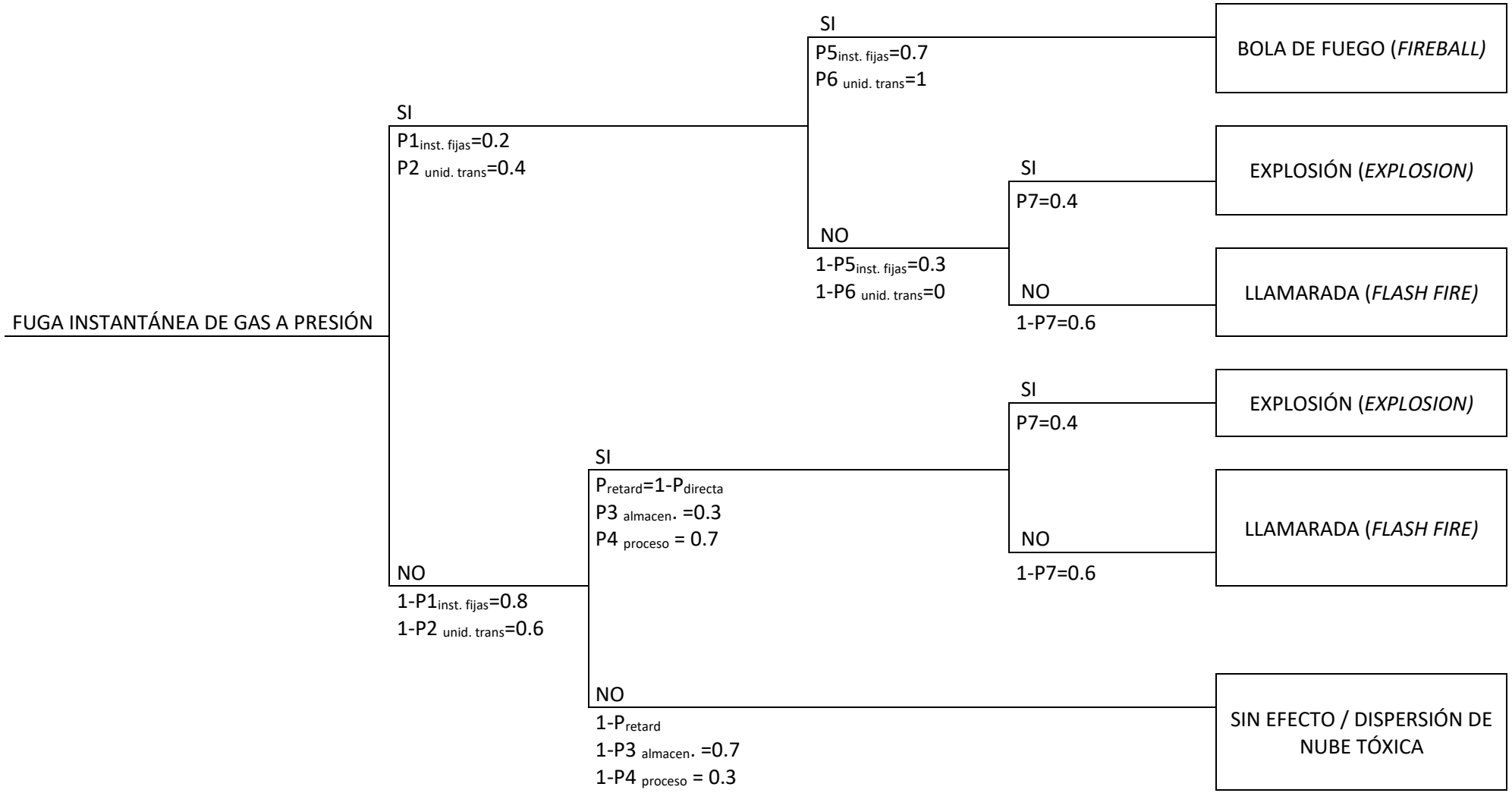
para las instalaciones de almacenamiento la probabilar será de 0,3 mientras que para las instalaciones de proceso será 0,7.

En caso de generación de sucesos accidentales como BLEVEs o bolas de fuego, se tomará como probabiliad para las instalaciones fijas 0,7 mientras que para las unidades de transporte será 1 tal i coo se indica en el Manual BEVI Risk Assessment.

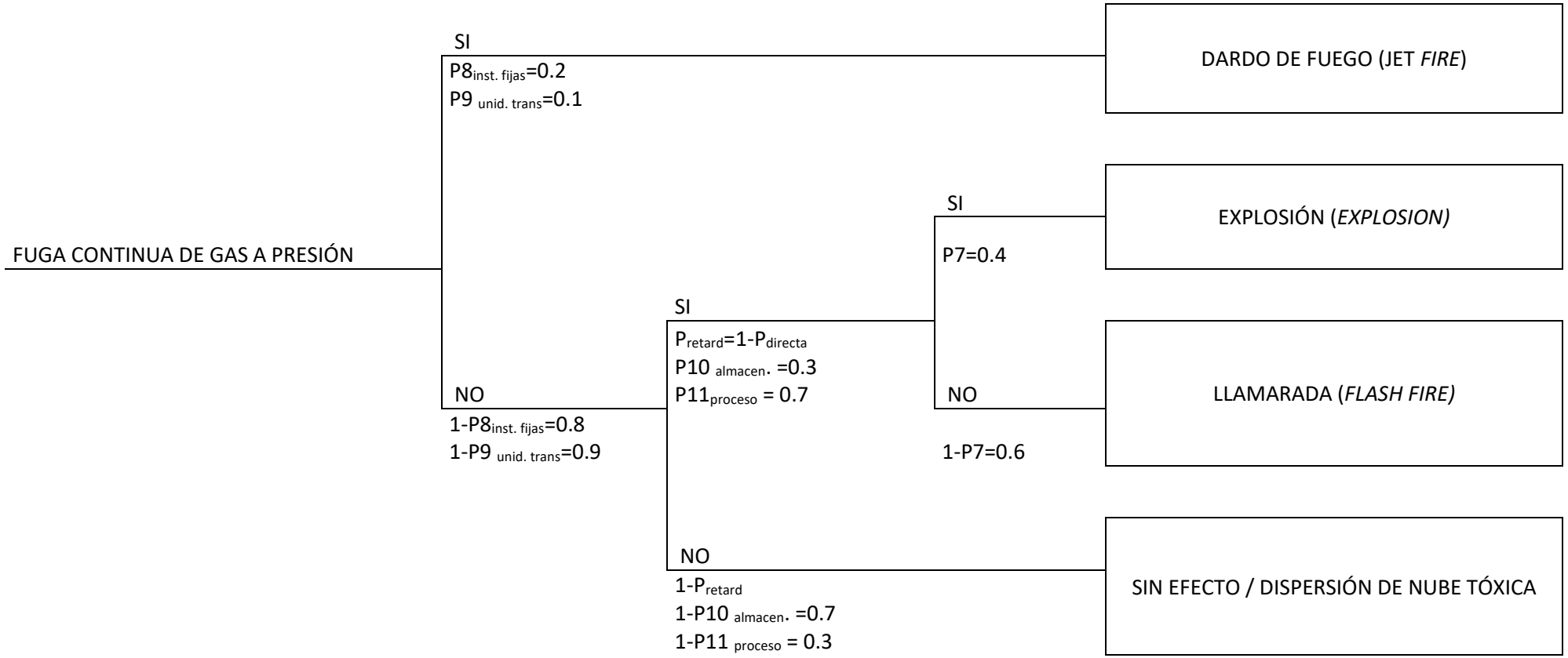
Probabilidades de **explosión** o **incendio** de una nube inflamable, se tiene en cuenta una probabilidad de 0,4 y 0,6 respectivamente, según dicta Manual BEVI Risk Assessment.

Con estos criterios se han desarrollado los árboles de fallos adjuntos, siendo el resumen de las probabilidades de los sucesos:

ÁRBOL DE SUCESOS	EMPRESA			REVISIÓN 00	
SUCESO ACCIDENTAL	IGNICIÓN DIRECTA	IGNICIÓN RETARDADA	BOLA DE FUEGO	EXPLOSIÓN	ACCIDENTE FINAL



ÁRBOL DE SUCESOS	EMPRESA		REVISIÓN 00	
SUCESO ACCIDENTAL	IGNICIÓN DIRECTA	IGNICIÓN RETARDADA	EXPLOSIÓN	ACCIDENTE FINAL



6.2 TABLA RESUMEN DE LAS FRECUENCIAS DE LOS EPISIODIOS ACCIDENTALES FINALES

En la tabla siguiente se han indicado todos epiciodios finales. Los sucesos que tienen una frecuencia de suceso inferior a 10^{-8} y los que tienen una probabilidad de efecto final de 0 no se tendrán en cuenta en el cálculo de las consecuencias letales para el presente ACR.

Nº	Codigo de escenario	Escenario	Suceso accidental final	FRECUENCIA DEL SUCESO INICIADOR	ÁRBOL DE EVENTOS	PROB. IGNICIÓN DIRECTA	PROB. IGNICIÓN RETARDADA	PROB. BOLA DE FUEGO/ DARDO DE FUEGO	PROB. EXPLOSIÓN	VALOR DE LA FRECUENCIA FINAL
I1	I1/1/G.1	Pérdida instantánea del inventario completo del tube trailer (camión cisterna)	Bola de Fuego (FB)	1,04E-08	1	0,4	0,6	1	0,4	2,40E-06
			Explosión							1,50E-09
			Llamarada (FF)							2,25E-09
			Sin efecto							1,67E-09
	I1/2/G.2	Perdida continua por un agujero de diámetro como la conexión mayor del tube trailer (camión cisterna)	Dardo de fuego (JF)	1,04E-08	2	0,1	0,9	--	0,4	6,00E-07
			Explosión							3,38E-09
			Llamarada (FF)							5,06E-09
			Sin efecto							1,04E-10
	I1/3/E.1	Explosión física de tube trailer por sobrepresión en un botellón	Explosión	6,78E-07	--	--	--	--	--	6,78E-07
	I1/4/G.1	Rotura total de la manguera de descarga en la zona de descarga de tube trailer	Bola de Fuego (FB)	1,56E-08	1	0,2	0,8	0,7	0,4	8,40E-07
			Explosión							4,38E-09
			Llamarada (FF)							6,56E-09
			Sin efecto							6,25E-10
	I1/5/G.2	Fuga por la manguera con un agujero del 10% del diámetro nominal con un máximo de 50 mm en la zona de descarga del tube trailer.	Dardo de fuego (JF)	1,56E-07	2	0,2	0,8	--	0,4	1,20E-06
			Explosión							4,00E-08
			Llamarada (FF)							6,00E-08
			Sin efecto							6,25E-09

Nº	Codigo de escenario	Escenario	Suceso accidental final	FRECUENCIA DEL SUCESO INICIADOR	ÁRBOL DE EVENTOS	PROB. IGNICIÓN DIRECTA	PROB. IGNICIÓN RETARDADA	PROB. BOLA DE FUEGO/ DARDO DE FUEGO	PROB. EXPLOSIÓN	VALOR DE LA FRECUENCIA FINAL
I2	I2/6/G.1	Fuga instantánea de todo el contenido del botellon de almacenamiento	Bola de Fuego (FB)	6,00E-06	1	0,2	0,3	0,7	0,4	8,40E-07
			Explosión							7,20E-07
			Llamarada (FF)							1,08E-06
			Sin efecto							8,40E-07
	I2/7/G.2	Fuga de todo el contenido en 10 minutos, mediante un caudal constante y continuo en los botellones de almacenamiento	Dardo de fuego (JF)	6,00E-06	2	0,2	0,3	--	0,4	1,20E-06
			Explosión							5,76E-07
			Llamarada (FF)							8,64E-07
			Sin efecto							8,40E-07
	I2/8/G.3	Fuga continua del contenido de los botellones de almacenamiento por un poro de un diámetro efectivo de 10 mm	Dardo de fuego (JF)	1,20E-04	2	0,2	0,3	--	0,4	2,40E-05
			Explosión							1,15E-05
			Llamarada (FF)							1,73E-05
			Sin efecto							1,68E-05
I3	I3/9/G.1	Apertura de válvula debido a tasa máxima de diseño	Bola de Fuego (FB)	8,00E-05	1	0,2	0,7	0,7	0,4	1,12E-05
			Explosión							1,98E-05
			Llamarada (FF)							2,98E-05
			Sin efecto							2,40E-06

Nº	Codigo de escenario	Escenario	Suceso accidental final	FRECUENCIA DEL SUCESO INICIADOR	ÁRBOL DE EVENTOS	PROB. IGNICIÓN DIRECTA	PROB. IGNICIÓN RETARDADA	PROB. BOLA DE FUEGO/ DARDO DE FUEGO	PROB. EXPLOSIÓN	VALOR DE LA FRECUENCIA FINAL
I4	I4/10/G.1	Pérdida instantánea del inventario completo de la pila de combustible	Bola de Fuego (FB)	1,00E-05	1	0,2	0,7	0,7	0,4	1,40E-06
			Explosión							2,48E-06
			Llamarada (FF)							3,72E-06
			Sin efecto							6,00E-07
	I4/11/G.2	Fuga de todo el contenido en 10 minutos, mediante un caudal constante y continuo en la pila de combustible	Bola de Fuego (FB)	1,00E-05	2	0,2	0,7	1	0,4	2,00E-06
			Explosión							2,24E-06
			Llamarada (FF)							3,36E-06
			Sin efecto							6,00E-07
	I4/12/G.3	Fuga continua del contenido de la pila de combustible por un poro de un diámetro efectivo de 10 mm	Bola de Fuego (FB)	2,00E-04	2	0,2	0,7	1	0,4	4,00E-05
			Explosión							4,48E-05
			Llamarada (FF)							6,72E-05
			Sin efecto							1,20E-05
	I4/13/E.1	Explosión de la pila por acumulación de producto en el interior del contenedor.	Explosión	1,43E-10	--	--	--	--	--	1,43E-10
	I4/14/G.1	Apertura de válvula debido a tasa máxima de diseño	Bola de Fuego (FB)	4,00E-05	1	0,2	0,7	0,7	0,4	5,60E-06
			Explosión							9,92E-06
			Llamarada (FF)							1,49E-05
			Sin efecto							2,40E-06

7. CÁLCULO DE CONSECUENCIAS LETALES

En este capítulo se calculará las consecuencias letales de los efectos de los episodios accidentales finales indicados en el capítulo anterior.

Los efectos de cada episodio se clasificarán para su posterior cálculo como:

- Radiación térmica.
- Explosión

Para poder analizar las consecuencias letales de las diferentes hipótesis accidentales, se debe calcular la tasa de emisión de cada fuente del episodio, es decir la cantidad de emisión producida a la cual se calcularán las consecuencias.

Para ello se debe definir y formular los diferentes escenarios de los episodios accidentales, indicando correctamente las características y condiciones de ocurrencia de cada uno de los episodios de los hipotéticos accidentes, tales como:

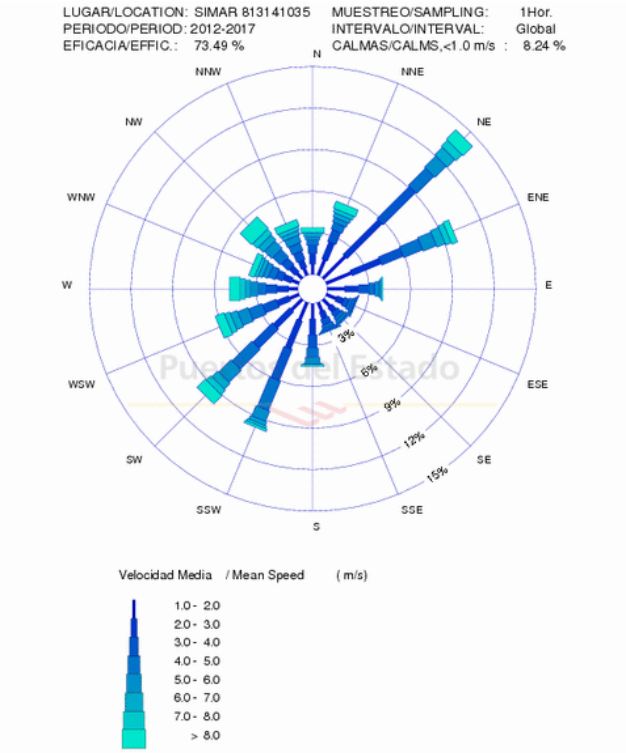
- ☑ Volumen y producto en la instalación.
- ☑ Temperatura y presión de ocurrencia del episodio accidental.
- ☑ Condiciones de la ubicación.
- ☑ Datos meteorológicos.

Posteriormente se calculará la tasa de la fuente de emisión de cada suceso iniciador con los métodos de cálculo adecuado según diferentes criterios.

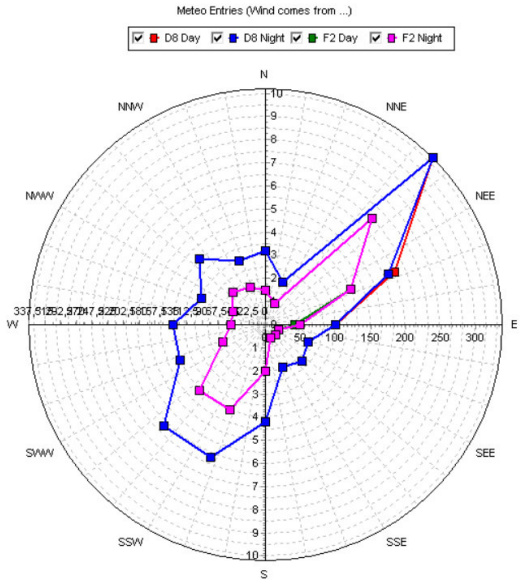
7.1 CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Se han extraído los datos meteorológicos de la base de datos de fomento del gobierno de españa, concretamente de la web www.puertos.es que dispone de sistemas de medida y previsión del medio marino con el objetivo fundamental de proporcionar al sistema portuario español los datos océano-meteorológicos.

Al no disponer de los datos numéricamente (solo se dispone de la rosa de vientos a nivel gráfico) se ha realizado una estimación teniendo en cuenta que sólo se dan dos estabilidades atmosféricas de pasquill, estabilidad D y estabilidad F, a una velocidad del viento de 8 y 2 m/s respectivamente, ya que son las más frecuentes en esta zona del mediterráneo.



El resultado de la matriz de datos introducida es la siguiente rosa de vientos.



Los otros datos meteorológicos entrados provienen de la base de datos (1981-2010) de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Valores climatológicos normales. Palma, Puerto

Periodo: 1981-2010 - **Altitud (m)**: 3
Latitud: 39° 33' 12" N - **Longitud**: 2° 37' 31" E - **Posición**: Ver localización

Exportar a csv

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	11.9	15.4	8.3	42	73	5.8	0.3	0.7	0.6	0.0	4.1	167
Febrero	11.9	15.5	8.4	37	72	5.6	0.1	0.7	0.7	0.0	3.4	170
Marzo	13.4	17.2	9.6	28	70	4.5	0.0	0.9	1.0	0.0	4.1	205
Abril	15.5	19.2	11.7	39	68	5.1	0.0	1.3	0.4	0.0	4.1	237
Mayo	18.8	22.5	15.1	36	69	3.6	0.0	1.2	0.5	0.0	5.1	284
Junio	22.7	26.5	18.9	11	69	1.7	0.0	0.8	0.1	0.0	8.9	315
Julio	25.7	29.4	21.9	6	68	0.7	0.0	0.6	0.0	0.0	16.2	346
Agosto	26.2	29.8	22.5	22	70	1.9	0.0	1.5	0.0	0.0	11.0	316
Septiembre	23.5	27.1	19.9	52	72	4.7	0.0	3.0	0.0	0.0	4.9	226
Octubre	20.2	23.7	16.6	69	74	6.7	0.0	2.1	0.2	0.0	3.3	205
Noviembre	15.8	19.3	12.3	59	74	6.4	0.0	1.8	0.2	0.0	3.0	161
Diciembre	13.1	16.5	9.7	48	74	6.5	0.0	1.3	0.4	0.0	4.0	151
Año	18.2	21.8	14.6	449	71	53.1	0.4	15.9	4.2	0.0	71.6	2779

7.2 MÉTODOS DE CÁLCULO

Para la realización de los cálculos de consecuencias de los escenarios accidentales descritos se han usado los modelos de cálculo integrados en el programa EFFECTS 11.4.2.

☑ Tiempo de fuga

Para determinar los tiempos de duración de las fugas cuyo seccionamiento sea posible, se toma en consideración la forma de detección y el tipo de actuación posible para su interrupción.

Situaciones	Fuga
Con detección y actuación totalmente automáticos.	2 min.
Con detección automática y válvulas de operación remota.	10 min.
Con detección automática y actuación manual.	30 min.

No obstante, se puede considerar un tiempo más corto si se puede justificar técnicamente. Así en las operaciones realizadas con presencia de operador, como la descarga de producto de los camiones cisterna a tanques de almacenamiento, se ha considerado un tiempo para la detección de 10 minutos.

En el caso de rotura de un equipo con vaciado del mismo sin posibilidad de bloqueo, el tiempo de fuga es igual al tiempo que dure el vaciado del equipo.

☑ Caudales de fuga

En la rotura total de un depósito, cisterna o reactor, se estimará el volumen útil del equipo.

En la rotura franca o total de tubería o manguera, el caudal de fuga en la impulsión de una bomba o compresor será igual a:

- En caso de roturas de línea próximas al elemento impulsor, se toma como caudal máximo de fuga 1,5 veces el caudal normal de operación, en ausencia de contrapresión.

- Si la rotura sucede a una distancia considerable del elemento impulsor, el caudal de fuga será el caudal de operación.

En el caso de roturas parciales, considera la fuga a través de un orificio de diámetro efectivo igual al 10% del diámetro nominal (con un máximo de 50 mm).

7.3 CRITERIOS DE LETALIDAD

Para los sucesos accidentales finales que generan daño sobre las personas (radiación térmica, sobrepresión y nube tóxica) es necesario plantear los criterios de vulnerabilidad que permiten determinar el alcance de las áreas letales.

Para la definición de las áreas letales se han tenido en cuenta los criterios indicados en el punto 3.4.9 del Manual Reference Bevi Risk Assessments (Versión 3.2 – Módulo B), los cuales se exponen a continuación.

7.3.1 Cálculo del alcance letal de la radiación térmica de bola de fuego o dardo de fuego

Para el cálculo de las consecuencias de la radiación térmica de una bola de fuego o un dardo de fuego co se ha utilizado la siguiente ecuación Probit (Pietersen, 1990):

$$Y = -36.38 + 2.56 \ln\left(I^{4/3} \cdot t \right)$$

Tal como se indica en los criterios del Manual Reference Bevi Risk Assessments para un dardo de fuego o bola de fuego se considera 100% de letalidad dentro de la envolvente (zona definida por el radio de la bola de fuego o longitud del dardo) y fuera de la envolvente se asigna una letalidad del 100% en la zona donde la radiación es superior o igual a 35 kW/m^2, por debajo de 35 kW/m^2 la letalidad se calcula con la ecuación probit con un tiempo de exposición de 20 s.

Letalidad (%)	Probit Y	Radiación (kW/m^2)
1	2.67	9.8
50	5	19.4
100	-	35 o radio del charco

Para la evaluación de los alcances de la radiación térmica de incendios de charco se utilizan los modelos del Yellow Book (3º edición, 1997) implementados en el EFFECTS 11.4.2.

7.3.2 Cálculo del alcance letal de la radiación térmica por incendio de una nube inflamable

Para determinar las consecuencias letales del incendio de una nube inflamable (flash fire), se considerará 100% de letalidad en el interior de la nube.

Se considera que únicamente las personas u objetos que se encontrasen dentro de la nube en el momento de su ignición tendrían una gran probabilidad de muerte. No sería ese el resultado para personas que no se viesen sometidas a un contacto directo con la llama ya que los efectos de la radiación causarían daños limitados dada la corta duración del fenómeno.

7.3.3 Metodología de cálculo de las consecuencias de una onda de sobre-presión

Según los criterios del Manual Reference Bevi Risk Assessments, en el caso de la sobre-presión generada en la explosión de nubes inflamables se considera el 100% de letalidad dentro de la envolvente asociada a un valor de sobrepresión de 0,3 barg y en las áreas donde la sobrepresión es superior o igual a 0,1 barg, el 2,5% de letalidad dentro de edificios y hacia el exterior.

Los efectos de la explosión de nubes de vapores inflamables se calcularán a través del modelo EFFECTS Multi Energy, usando la curva 10 y un grado de confinamiento de 0,08, localizando el centro de la explosión en el punto medio entre el origen de la fuga y el alcance del LEL.

7.4 LISTADO DE LOS CÁLCULOS EFECTUADOS

INICIADOR	DATOS DEL ESCENARIO		
I1/1/G1. Pérdida instantánea del inventario completo del tube trailer (camión cisterna)	**PRODUCTO**: Hidrógeno **DIMENSIONES** - Capacidad botella (m^3): 0,153 - Número de botellas: 143 - Capacidad tube trailer (m^3): 21,879 **CONDICIONES DE OPERACIÓN** - Temperatura (ºC): 18,2 ºC - Presión (bar): 300 bar - Grado de llenado %: 90	**Fuga confinada**	NO
		Superficie del charco (m^2)	--
		Rugosidad (cm)	10
		Temperatura del suelo (ºC)	18,2
		Temperatura ambiente (ºC)	18,2
		TERMINO FUENTE BASICO	
		Cantidad derramada (kg)	462,46
		Cantidad evaporada D (Kg)	--
		Cantidad evaporada F (Kg)	--
		TERMINO FUENTE DE COMBUSTIÓN	
		Velocidad de combustión (kg/s)	--
		TERMINO FUENTE DE EVAPORACIÓN	
		Velocidad de evaporación D (kg/s)	--
		Velocidad de evaporación F (kg/s)	--
		TERMINO FUENTE DE EXPLOSIÓN	
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	--
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	--
	ACCIDENTE	**AREAS LETALES**	
	Bola de Fuego (FB)	**Meteorología D**	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**49**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**32**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**21**
		Meteorología F	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**49**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**32**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**13**
	Explosión* (UVCE/VCE)	**Meteorología D**	
		LC 2,5 (100mbar)	**173**
		LC 100 (300 mbar)	**118**
		Meteorología F	
		LC 2,5 (100mbar)	**202**
		LC 100 (300 mbar)	**147**
	Llamarada (FF)	**Meteorología D**	
		100% LEL	**397**
		Meteorología F	
		100% LEL	**747**
	Dispersión de nube tóxica (NT)	**Meteorología D**	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--
		Meteorología F	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--

INICIADOR	DATOS DEL ESCENARIO		
I1/2/G2. Perdida continua por un agujero de diámetro como la conexión mayor del tube trailer (camión cisterna)	**PRODUCTO**: Hidrógeno **DIMENSIONES** - Capacidad botella (m^3): 0,153 - Número de botellas: 143 - Capacidad tube trailer (m^3): 21,879 **TIEMPO (min)**: 10 **CONDICIONES DE OPERACIÓN** - Temperatura (ºC): 18,2 ºC - Presión (bar): 300 bar - Grado de llenado %: 90	**Fuga confinada**	NO
		Superficie del charco (m^2)	--
		Rugosidad (cm)	10
		Temperatura del suelo (ºC)	18,2
		Temperatura ambiente (ºC)	18,2
		TERMINO FUENTE BASICO	
		Cantidad derramada (kg)	462,46
		TERMINO FUENTE DE COMBUSTIÓN	
		Velocidad de combustión (kg/s)	--
		TERMINO FUENTE DE FUGA	
		Caudal de fuga D (kg/s)	0,77034
		Caudal de fuga F (kg/s)	0,77034
		TERMINO FUENTE DE EXPLOSIÓN	
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	--
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	--
	ACCIDENTE	**AREAS LETALES**	
	Dardo de Fuego (JF)	**Meteorología D**	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**6**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**3**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**1**
		Meteorología F	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**7**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**3**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**2**
	Explosión* (UVCE/VCE)	**Meteorología D**	
		LC 2,5 (100mbar)	**36**
		LC 100 (300 mbar)	**26**
		Meteorología F	
		LC 2,5 (100mbar)	**33**
		LC 100 (300 mbar)	**15**
	Llamarada (FF)	**Meteorología D**	
		100% LEL	**26**
		Meteorología F	
		100% LEL	**27**
	Dispersión de nube tóxica (NT)	**Meteorología D**	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--
		Meteorología F	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--

INICIADOR	DATOS DEL ESCENARIO		
I1/3/E1. Explosión física de tube trailer por sobrepresión en un botellón	**PRODUCTO**: Hidrógeno **DIMENSIONES** - Capacidad botella (m^3): 0,153 - Número de botellas: 143 - Capacidad tube trailer (m^3): 21,879 **CONDICIONES DE OPERACIÓN** - Temperatura (ºC): 18,2 ºC - Presión (bar): 300 bar - Grado de llenado %: 90	**Fuga confinada**	NO
		Superficie del charco (m^2)	--
		Rugosidad (cm)	10
		Temperatura del suelo (ºC)	18,2
		Temperatura ambiente (ºC)	18,2
		TERMINO FUENTE BASICO	
		Cantidad a explotar (kg)	36,997
		Curva de explosión	10
		TERMINO FUENTE DE EXPLOSIÓN	
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	36,997
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	36,997
	ACCIDENTE	**AREAS LETALES**	
	Dardo de Fuego (JF)	**Meteorología D**	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	--
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	--
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	--
		Meteorología F	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	--
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	--
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	--
	Explosión* (UVCE/VCE)	**Meteorología D**	
		LC 2,5 (100mbar)	**104**
		LC 100 (300 mbar)	**48**
		Meteorología F	
		LC 2,5 (100mbar)	**104**
		LC 100 (300 mbar)	**48**
	Llamarada (FF)	**Meteorología D**	
		100% LEL	--
		Meteorología F	
		100% LEL	--
	Dispersión de nube tóxica (NT)	**Meteorología D**	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--
		Meteorología F	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--

INICIADOR	DATOS DEL ESCENARIO		
I1/4/G1. Rotura total de la manguera de descarga en la zona de descarga de tube trailer	**PRODUCTO**: Hidrogeno **DIMENSIONES** - Longitud de la tubería(m): 25 - Diámetro de tubería (mm): 160 **CONDICIONES DE OPERACIÓN** - Temperatura (ºC): 16,2 ºC - Presión (bar): 1 bar - Grado de llenado %: 90	**Fuga confinada**	NO
		Superficie del charco (m^2)	--
		Rugosidad (cm)	10
		Temperatura del suelo (ºC)	18,2
		Temperatura ambiente (ºC)	18,2
		TERMINO FUENTE BASICO	
		Cantidad derramada (kg)	462,46
		Cantidad evaporada D (Kg)	--
		Cantidad evaporada F (Kg)	--
		TERMINO FUENTE DE COMBUSTIÓN	
		Velocidad de combustión (kg/s)	--
		TERMINO FUENTE DE EVAPORACIÓN	
		Velocidad de evaporación D (kg/s)	--
		Velocidad de evaporación F (kg/s)	--
		TERMINO FUENTE DE EXPLOSIÓN	
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	--
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	--
	ACCIDENTE	**AREAS LETALES**	
	Bola de Fuego (FB)	**Meteorología D**	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**49**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**32**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**21**
		Meteorología F	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**49**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**32**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**21**
	Explosión* (UVCE/VCE)	**Meteorología D**	
		LC 2,5 (100mbar)	**173**
		LC 100 (300 mbar)	**118**
		Meteorología F	
		LC 2,5 (100mbar)	**202**
		LC 100 (300 mbar)	**147**
	Llamarada (FF)	**Meteorología D**	
		100% LEL	**397**
		Meteorología F	
		100% LEL	**747**
	Dispersión de nube tóxica (NT)	**Meteorología D**	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--
		Meteorología F	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--

INICIADOR	DATOS DEL ESCENARIO		
I2/6/G1. Fuga instantánea de todo el contenido de un bloque de almacenamiento	**PRODUCTO**: Hidrógeno **DIMENSIONES** - Capacidad botella (m^3): 0,153 - Capacidad de bloque (m^3): 0,918 - Número de bloques: 6 - Número de botellas por bloque: 6 - Capacidad almacenamiento (m^3): 5,508 **CONDICIONES DE OPERACIÓN** - Temperatura (ºC): 18,2 ºC - Presión (bar): 300 bar - Grado de llenado %: 90	**Fuga confinada**	NO
		Superficie del charco (m^2)	--
		Rugosidad (cm)	10
		Temperatura del suelo (ºC)	18,2
		Temperatura ambiente (ºC)	18,2
		TERMINO FUENTE BASICO	
		Cantidad derramada (kg)	19,404
		Cantidad evaporada D (Kg)	--
		Cantidad evaporada F (Kg)	--
		TERMINO FUENTE DE COMBUSTIÓN	
		Velocidad de combustión (kg/s)	--
		TERMINO FUENTE DE EVAPORACIÓN	
		Velocidad de evaporación D (kg/s)	--
		Velocidad de evaporación F (kg/s)	--
		TERMINO FUENTE DE EXPLOSIÓN	
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	17,949
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	18,374
	ACCIDENTE	**AREAS LETALES**	
	Bola de Fuego (FB)	**Meteorología D**	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**18**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**12**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**9**
		Meteorología F	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**18**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**12**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**9**
	Explosión* (UVCE/VCE)	**Meteorología D**	
		LC 2,5 (100mbar)	**109**
		LC 100 (300 mbar)	**95**
		Meteorología F	
		LC 2,5 (100mbar)	**180**
		LC 100 (300 mbar)	**167**
	Llamarada (FF)	**Meteorología D**	
		100% LEL	**119**
		Meteorología F	
		100% LEL	**218**
	Dispersión de nube tóxica (NT)	**Meteorología D**	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--
		Meteorología F	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--

INICIADOR	DATOS DEL ESCENARIO		
I2/7/G2. Fuga de todo el contenido en 10 minutos, mediante un caudal constante y continuo en del bloque de almacenamiento	**PRODUCTO**: Hidrógeno **DIMENSIONES** - Capacidad botella (m^3): 0,153 - Capacidad de bloque (m^3): 0,918 - Número de bloques: 6 - Número de botellas por bloque: 6 - Capacidad almacenamiento (m^3): 5,508 **TIEMPO (min):** 10 **CONDICIONES DE OPERACIÓN** - Temperatura (ºC): 18,2 ºC - Presión (bar): 300 bar - Grado de llenado %: 90	**Fuga confinada**	NO
		Superficie del charco (m^2)	--
		Rugosidad (cm)	10
		Temperatura del suelo (ºC)	18,2
		Temperatura ambiente (ºC)	18,2
		TERMINO FUENTE BASICO	
		Cantidad derramada (kg)	19,404
		TERMINO FUENTE DE COMBUSTIÓN	
		Velocidad de combustión (kg/s)	--
		TERMINO FUENTE DE FUGA	
		Caudal de fuga D (kg/s)	0,032358
		Caudal de fuga F (kg/s)	0,032358
		TERMINO FUENTE DE EXPLOSIÓN	
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	0,0048746
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	0,10939
	ACCIDENTE	**AREAS LETALES**	
	Dardo de Fuego (JF)	**Meteorología D**	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**2**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**1**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**1**
		Meteorología F	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**3**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**2**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**1**
	Explosión* (UVCE/VCE)	**Meteorología D**	
		LC 2,5 (100mbar)	**NA**
		LC 100 (300 mbar)	**NA**
		Meteorología F	
		LC 2,5 (100mbar)	**NA**
		LC 100 (300 mbar)	**NA**
	Llamarada (FF)	**Meteorología D**	
		100% LEL	**2**
		Meteorología F	
		100% LEL	**6**
	Dispersión de nube tóxica (NT)	**Meteorología D**	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--
		Meteorología F	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--

INICIADOR	DATOS DEL ESCENARIO		
I2/8/G3. Fuga continua del contenido del bloque de almacenamiento por un poro de un diámetro efectivo de 10 mm	**PRODUCTO**: Hidrógeno **DIMENSIONES** - Capacidad botella (m^3): 0,153 - Capacidad de bloque (m^3): 0,918 - Número de bloques: 6 - Número de botellas por bloque: 6 - Capacidad almacenamiento (m^3): 5,508 **Diámetro de fuga (mm):** 10 **CONDICIONES DE OPERACIÓN** - Temperatura (ºC): 18,2 ºC - Presión (bar): 300 bar - Grado de llenado %: 90	**Fuga confinada**	NO
		Superficie del charco (m^2)	--
		Rugosidad (cm)	10
		Temperatura del suelo (ºC)	18,2
		Temperatura ambiente (ºC)	18,2
		TERMINO FUENTE BASICO	
		Cantidad derramada (kg)	19,404
		Cantidad evaporada D (Kg)	--
		Cantidad evaporada F (Kg)	--
		TERMINO FUENTE DE COMBUSTIÓN	
		Velocidad de combustión (kg/s)	--
		TERMINO FUENTE DE FUGA	
		Caudal de fuga D (kg/s)	0,78138
		Caudal de fuga F (kg/s)	0,78138
		TERMINO FUENTE DE EXPLOSIÓN	
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	1,1521
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	13,538
	ACCIDENTE	**AREAS LETALES**	
	Dardo de Fuego (JF)	**Meteorología D**	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**6**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**3**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**2**
		Meteorología F	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**7**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**3**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**3**
	Explosión* (UVCE/VCE)	**Meteorología D**	
		LC 2,5 (100mbar)	**14**
		LC 100 (300 mbar)	**7**
		Meteorología F	
		LC 2,5 (100mbar)	**2**
		LC 100 (300 mbar)	**NA**
	Llamarada (FF)	**Meteorología D**	
		100% LEL	**6**
		Meteorología F	
		100% LEL	**23**
	Dispersión de nube tóxica (NT)	**Meteorología D**	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--
		Meteorología F	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--

INICIADOR	DATOS DEL ESCENARIO		
I3/9/G1. Apertura de válvula debido a tasa máxima de diseño	**PRODUCTO**: Hidrógeno **CONDICIONES DE OPERACIÓN** - Temperatura (ºC): 18,2 ºC - Presión (bar): 300-1 bar	**Fuga confinada**	NO
		Superficie del charco (m^2)	--
		Rugosidad (cm)	10
		Temperatura del suelo (ºC)	18,2
		Temperatura ambiente (ºC)	18,2
		TERMINO FUENTE BASICO	
		Cantidad derramada (kg)	3,2061
		Cantidad evaporada D (Kg)	--
		Cantidad evaporada F (Kg)	--
		TERMINO FUENTE DE COMBUSTIÓN	
		Velocidad de combustión (kg/s)	--
		TERMINO FUENTE DE EVAPORACIÓN	
		Velocidad de evaporación D (kg/s)	--
		Velocidad de evaporación F (kg/s)	--
		TERMINO FUENTE DE EXPLOSIÓN	
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	2,9742
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	3,0312
	ACCIDENTE	**AREAS LETALES**	
	Bola de Fuego (FB)	**Meteorología D**	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**10**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**7**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**5**
		Meteorología F	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**10**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**7**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**5**
	Explosión* (UVCE/VCE)	**Meteorología D**	
		LC 2,5 (100mbar)	**55**
		LC 100 (300 mbar)	**48**
		Meteorología F	
		LC 2,5 (100mbar)	**92**
		LC 100 (300 mbar)	**85**
	Llamarada (FF)	**Meteorología D**	
		100% LEL	**60**
		108	
		100% LEL	**108**
	Dispersión de nube tóxica (NT)	**Meteorología D**	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--
		Meteorología F	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--

INICIADOR	DATOS DEL ESCENARIO		
I4/10/G1. Pérdida instantánea del inventario completo de la pila de combustible	**PRODUCTO**: Hidrógeno **DIMENSIONES** - Volumen pila (m^3): 38,55 - Altura (m): 2,59 - Anchura (m): 2,44 - Longitud (m): 6,10 **CONDICIONES DE OPERACIÓN** - Temperatura (ºC): 18,2 ºC - Presión (bar): 1 bar	**Fuga confinada**	NO
		Superficie del charco (m^2)	--
		Rugosidad (cm)	10
		Temperatura del suelo (ºC)	18,2
		Temperatura ambiente (ºC)	18,2
		TERMINO FUENTE BASICO	
		Cantidad derramada (kg)	3,2061
		Cantidad evaporada D (Kg)	--
		Cantidad evaporada F (Kg)	--
		TERMINO FUENTE DE COMBUSTIÓN	
		Velocidad de combustión (kg/s)	--
		TERMINO FUENTE DE EVAPORACIÓN	
		Velocidad de evaporación D (kg/s)	--
		Velocidad de evaporación F (kg/s)	--
		TERMINO FUENTE DE EXPLOSIÓN	
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	--
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	--
	ACCIDENTE	**AREAS LETALES**	
	Bola de Fuego (FB)	**Meteorología D**	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**10**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**7**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**5**
		Meteorología F	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**10**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**7**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**5**
	Explosión* (UVCE/VCE)	**Meteorología D**	
		LC 2,5 (100mbar)	**55**
		LC 100 (300 mbar)	**48**
		Meteorología F	
		LC 2,5 (100mbar)	**92**
		LC 100 (300 mbar)	**85**
	Llamarada (FF)	**Meteorología D**	
		100% LEL	**60**
		Meteorología F	
		100% LEL	**108**
	Dispersión de nube tóxica (NT)	**Meteorología D**	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--
		Meteorología F	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--

INICIADOR	DATOS DEL ESCENARIO		
I4/11/G2.Fuga de todo el contenido en 10 minutos, mediante un caudal constante y continuo en la pila de combustible	**PRODUCTO**: Hidrógeno **DIMENSIONES** - Volumen pila (m^3): 38,55 - Altura (m): 2,59 - Anchura (m): 2,44 - Longitud (m): 6,10 **TIEMPO (min):** 10 **CONDICIONES DE OPERACIÓN** - Temperatura (ºC): 18,2 ºC - Presión (bar): 1 bar	**Fuga confinada**	NO
		Superficie del charco (m^2)	--
		Rugosidad (cm)	10
		Temperatura del suelo (ºC)	18,2
		Temperatura ambiente (ºC)	18,2
		TERMINO FUENTE BASICO	
		Cantidad derramada (kg)	0,031869
		TERMINO FUENTE DE COMBUSTIÓN	
		Velocidad de combustión (kg/s)	--
		TERMINO FUENTE DE FUGA	
		Caudal de fuga D (kg/s)	0,0054015
		Caudal de fuga F (kg/s)	0,0054015
		TERMINO FUENTE DE EXPLOSIÓN	
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	0,00034375
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	0,00775
	ACCIDENTE	**AREAS LETALES**	
	Dardo de Fuego (JF)	**Meteorología D**	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**2**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**2**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**1**
		Meteorología F	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**1**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**1**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**1**
	Explosión* (UVCE/VCE)	**Meteorología D**	
		LC 2,5 (100mbar)	**NA**
		LC 100 (300 mbar)	**NA**
		Meteorología F	
		LC 2,5 (100mbar)	**NA**
		LC 100 (300 mbar)	**NA**
	Llamarada (FF)	**Meteorología D**	
		100% LEL	**NA**
		Meteorología F	
		100% LEL	**3**
	Dispersión de nube tóxica (NT)	**Meteorología D**	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--
		Meteorología F	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--

INICIADOR	DATOS DEL ESCENARIO		
I4/12/G3. Fuga continua del contenido de la pila de combustible por un poro de un diámetro efectivo de 10 mm	**PRODUCTO**: Hidrógeno **DIMENSIONES** - Volumen pila (m^3): 38,55 - Altura (m): 2,59 - Anchura (m): 2,44 - Longitud (m): 6,10 **Diámetro de fuga (mm):** 10 **CONDICIONES DE OPERACIÓN** - Temperatura (ºC): 18,2 ºC - Presión (bar): 1 bar	**Fuga confinada**	NO
		Superficie del charco (m^2)	--
		Rugosidad (cm)	10
		Temperatura del suelo (ºC)	18,2
		Temperatura ambiente (ºC)	18,2
		TERMINO FUENTE BASICO	
		Cantidad derramada (kg)	0,02768
		Cantidad evaporada D (Kg)	--
		Cantidad evaporada F (Kg)	--
		TERMINO FUENTE DE COMBUSTIÓN	
		Velocidad de combustión (kg/s)	--
		TERMINO FUENTE DE FUGA	
		Caudal de fuga D (kg/s)	0,00059619
		Caudal de fuga F (kg/s)	0,00059619
		TERMINO FUENTE DE EXPLOSIÓN	
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	0
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	0
	ACCIDENTE	**AREAS LETALES**	
	Dardo de Fuego (JF)	**Meteorología D**	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**NA**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**NA**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**NA**
		Meteorología F	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**1**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**NA**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**NA**
	Explosión* (UVCE/VCE)	**Meteorología D**	
		LC 2,5 (100mbar)	**NA**
		LC 100 (300 mbar)	**NA**
		Meteorología F	
		LC 2,5 (100mbar)	**NA**
		LC 100 (300 mbar)	**NA**
	Llamarada (FF)	**Meteorología D**	
		100% LEL	**3**
		Meteorología F	
		100% LEL	**1**
	Dispersión de nube tóxica (NT)	**Meteorología D**	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--
		Meteorología F	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--

INICIADOR	DATOS DEL ESCENARIO		
I4/14/G1. Apertura de válvula debido a tasa máxima de diseño	**PRODUCTO**: Hidrógeno **CONDICIONES DE OPERACIÓN** - Temperatura (ºC): 18,2 ºC - Presión (bar): 1 bar	**Fuga confinada**	NO
		Superficie del charco (m^2)	--
		Rugosidad (cm)	10
		Temperatura del suelo (ºC)	18,2
		Temperatura ambiente (ºC)	18,2
		TERMINO FUENTE BASICO	
		Cantidad derramada (kg)	3,2061
		Cantidad evaporada D (Kg)	--
		Cantidad evaporada F (Kg)	--
		TERMINO FUENTE DE COMBUSTIÓN	
		Velocidad de combustión (kg/s)	--
		TERMINO FUENTE DE EVAPORACIÓN	
		Velocidad de evaporación D (kg/s)	--
		Velocidad de evaporación F (kg/s)	--
		TERMINO FUENTE DE EXPLOSIÓN	
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	2,9742
		Cantidad de gas entre LI D (kg)	3,0312
	ACCIDENTE	**AREAS LETALES**	
	Bola de Fuego (FB)	**Meteorología D**	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**10**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**7**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**5**
		Meteorología F	
		LC1 (9,8 kW/m^2) (m)	**10**
		LC50 (19,5 kW/m2) (m)	**7**
		LC99 (>35 kW/m^2) (m)	**5**
	Explosión* (UVCE/VCE)	**Meteorología D**	
		LC 2,5 (100mbar)	**55**
		LC 100 (300 mbar)	**48**
		Meteorología F	
		LC 2,5 (100mbar)	**92**
		LC 100 (300 mbar)	**85**
	Llamarada (FF)	**Meteorología D**	
		100% LEL	**60**
		Meteorología F	
		100% LEL	**108**
	Dispersión de nube tóxica (NT)	**Meteorología D**	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--
		Meteorología F	
		LC1 (m)	--
		LC50 (m)	--
		LC99 (m)	--

Codigo de escenario	Escenario	Suceso accidental final	COORDENADAS UTM		ESTABILIDAD ATMOSFÉRICA	BOLA DE FUEGO (FB)			DARDO DE FUEGO (JF)			LLAMARADA (FF)	EXPLOSIÓN		DISPERSIÓNUBE TÓXICA (NT)		
			X	Y		LC1 (9,8 Kw/m²)	LC50 (19,4 Kw/m²)	LC99 (35 Kw/m²)	LC1 (9,8 Kw/m²)	LC50 (19,4 Kw/m²)	LC99 (35 Kw/m²)		LC100 (300 mbar)	LC2,5 (100 mbar)	LC1	LC50	LC99
I1/1/G.1	Pérdida instantánea del inventario completo del tube trailer (camión cisterna)	Bola de Fuego (FB)	292679,6	4801323	Est D/8	49	32	21	--	--	--	--	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	49	32	21	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Explosión			Est D/8	--	--	--	--	--	--	--	173	118	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	--	202	148	--	--	--
		Llamarada (FF)			Est D/8	--	--	--	--	--	--	397	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	747	--	--	--	--	--
I1/2/G.2	Perdida continua por un agujero de diámetro como la conexión mayor del tube trailer (camión cisterna)	Dardo de fuego (JF)			Est D/8	--	--	--	6	3	1	--	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	7	3	2		--	--	--	--	--
		Explosión			Est D/8	--	--	--	--	--	--	--	26	36	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	--	15	33	--	--	--
		Llamarada (FF)			Est D/8	--	--	--	--	--	--	26	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	27	--	--	--	--	--
I1/3/E.1	Explosión física de tube trailer por sobrepresión en un botellón	Explosión			Est D/8 Est F/2	--	--	--	--	--	--	--	48	104	--	--	--
I1/4/G.1	Rotura total de la manguera de descarga en la zona de descarga de tube trailer	Bola de Fuego (FB)	292679,6	4801323	Est D/8	41	22	22	--	--	--	--	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	40	22	22	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Explosión			Est D/8	--	--	--	--	--	--	--	173	118	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	--	202	148	--	--	--
		Llamarada (FF)			Est D/8	--	--	--	--	--	--	397	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	747	--	--	--	--	--
I2/6/G.1	Fuga instantánea de todo el contenido del bloque de almacenamiento	Bola de Fuego (FB)	292679,6	4801323	Est D/8	18	12	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--
					Est F/ 2				--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Explosión			Est D/8	--	--	--	--	--	--	--	95	109	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	--	167	180	--	--	--
		Llamarada (FF)			Est D/8	--	--	--	--	--	--	119	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	218	--	--	--	--	--
I2/7/G.2	Fuga de todo el contenido en 10 minutos, mediante un caudal constante y continuo en un bloque de almacenamiento	Dardo de fuego (JF)			Est D/8	--	--	--	2	1	1	--	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	3	2	1	--	--	--	--	--	--
		Explosión			Est D/8	--	--	--	--	--	--	--	N.A	N.A	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	--	N.A	N.A	--	--	--
		Llamarada (FF)			Est D/8	--	--	--	--	--	--	2	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	6	--	--	--	--	--
I2/8/G.3	Fuga continua del contenido de un bloque de almacenamiento por un poro de un diámetro efectivo de 10 mm	Dardo de fuego (JF)			Est D/8	--	--	--	6	3	2	--	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	7	3	2,6	--	--	--	--	--	--
		Explosión			Est D/8	--	--	--	--	--	--	--	7	14	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	--	N.A	2	--	--	--
		Llamarada (FF)			Est D/8	--	--	--	--	--	--	6	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	23	--	--	--	--	--

Codigo de escenario	Escenario	Suceso accidental final	COORDENADAS UTM		ESTABILIDAD ATMOSFÉRICA	BOLA DE FUEGO (FB)			DARDO DE FUEGO (JF)			LLAMARADA (FF)	EXPLOSIÓN		DISPERSIÓNUBE TÓXICA (NT)		
			X	Y		LC1 (9,8 Kw/m²)	LC50 (19,4 Kw/m²)	LC99 (35 Kw/m²)	LC1 (9,8 Kw/m²)	LC50 (19,4 Kw/m²)	LC99 (35 Kw/m²)		LC100 (300 mbar)	LC2,5 (100 mbar)	LC1	LC50	LC99
I3/9/G.1	Apertura de válvula debido a tasa máxima de diseño	Bola de Fuego (FB)	292679,6	4801323	Est D/8	10	7	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	10	7	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Explosión			Est D/8	--	--	--	--	--	--	--	48	55	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	--	85	92	--	--	--
		Llamarada (FF)			Est D/8	--	--	--	--	--	--	60	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	108	--	--	--	--	--
I4/10/G.1	Pérdida instantánea del inventario completo de la pila de combustible	Bola de Fuego (FB)	292679,6	4801323	Est D/8	10	7	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	10	7	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Explosión			Est D/8	--	--	--	--	--	--	--	48	55	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	--	85	92	--	--	--
		Llamarada (FF)			Est D/8	--	--	--	--	--	--	60	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	108	--	--	--	--	--
I4/11/G.2	Fuga de todo el contenido en 10 minutos, mediante un caudal constante y continuo en la pila de combustible	Dardo de fuego (JF)			Est D/8	--	--	--	2	2	1	--	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	1	1	1	--	--	--	--	--	--
		Explosión			Est D/8	--	--	--	--	--	--	--	N.A	N.A	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	--	N.A	N.A	--	--	--
		Llamarada (FF)			Est D/8	--	--	--	--	--	--	N.A	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	3	--	--	--	--	--
I4/12/G.3	Fuga continua del contenido de la pila de combustible por un poro de un diámetro efectivo de 10 mm	Dardo de fuego (JF)			Est D/8	--	--	--	N.A	N.A	N.A	--	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	1	N.A	N.A	--	--	--	--	--	--
		Explosión			Est D/8	--	--	--	--	--	--	--	N.A	N.A	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	--	N.A	N.A	--	--	--
		Llamarada (FF)			Est D/8	--	--	--	--	--	--	3	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--
I4/14/G.1	Apertura de válvula debido a tasa máxima de diseño	Bola de Fuego (FB)	292679,6	4801323	Est D/8	10	7	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	10	7	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Explosión			Est D/8	--	--	--	--	--	--	--	48	55	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	--	85	92	--	--	--
		Llamarada (FF)			Est D/8	--	--	--	--	--	--	60	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	108	--	--	--	--	--

* **N.A.:** Nos se alcanza

8. DETERMINACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL

Para determinar las curvas de isoriesgo se ha recurrido al programa informático RISKCURVES 11.2 (GEXCON).

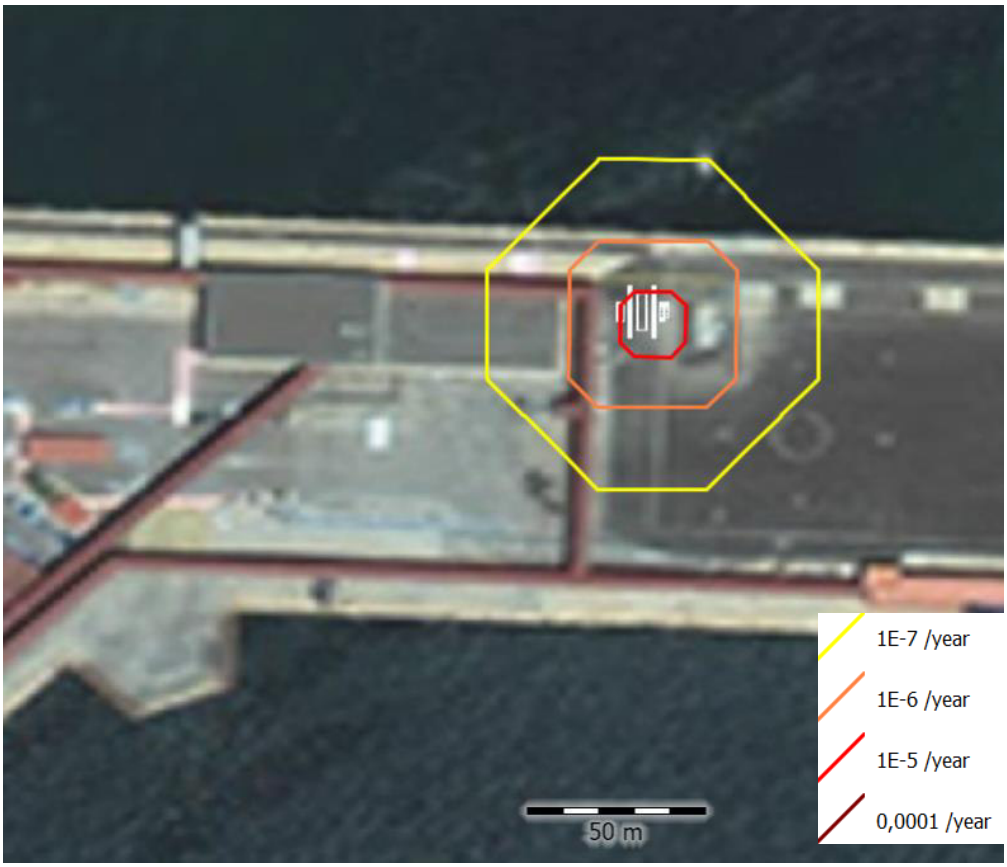
Este programa informático tiene en cuenta los criterios y metodologías de cálculo recogidas en el Manual Reference Bevi Risk Assessments.

Para la obtención de las curvas de isoriesgo, el programa RISKCURVES requiere la introducción de los alcances de letalidad para cada accidente, su frecuencia de ocurrencia, así como las probabilidades de dirección del viento y otras variables adicionales para el cálculo del riesgo individual. Se ha considerado una malla estandarizada basada en las coordenadas UTM, en metros y orientada al norte. El tamaño de celda considerado ha sido de 10 x 10 metros.

El riesgo individual en cada punto de la malla se obtiene sumando el riesgo de todos los accidentes contemplados.

Se representan como mínimo deben salir representadas las curvas de 10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6} y 10^{-7} año^{-1}.

Tal y como se puede apreciar en la imagen que se muestra a continuación, existen elementos vulnerables y muy vulnerables[2] en el interior de la envolvente de la curva 10^{-6} año^{-1} como es la estación marítima 4.

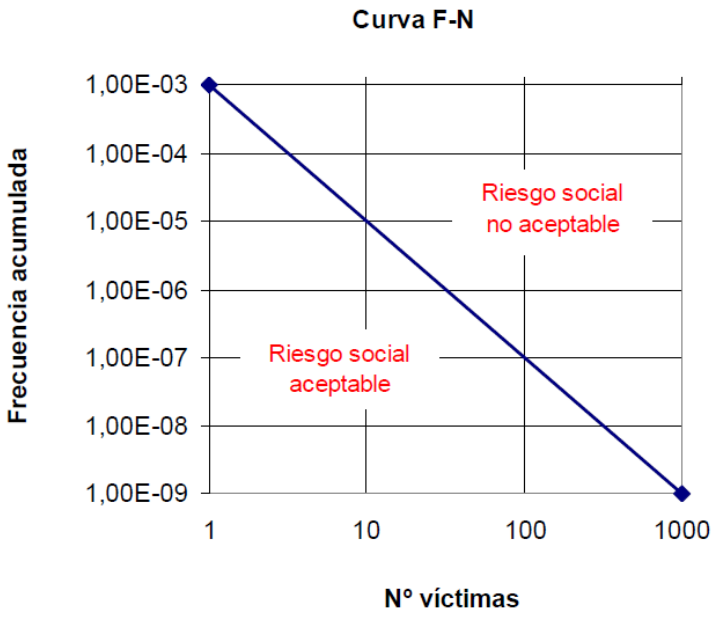


[2] Se consideran elementos vulnerables y muy vulnerables, los elementos del entorno de una instalación que puede generar accidentes graves, que se consideran de una especial protección ante cualquier tipo de accidente como por ejemplo zona residenciales, edificios frecuentados por público, ejes de transporte, zonas recreativas y de interés natural de carácter especialmente sensible.

9. DETERMINACIÓN DEL RIESGO SOCIAL

El riesgo social representa la frecuencia con la que se produce un accidente que cause la muerte de N o más seres humanos simultáneamente. También puede definirse como la probabilidad por año de que un grupo de personas sea víctima de un determinado accidente al mismo tiempo. El resultado de un análisis de riesgo social se represente en curvas FN, donde N es el número de muertes y F es la frecuencia acumulada de accidentes con N o más muertes.

El criterio de aceptación del riesgo social para la población externa se indica en la figura anexa, de acuerdo a lo establecido en el apartado 6.3 *Presentation of the results*, figura 6.8 del Purple Book.



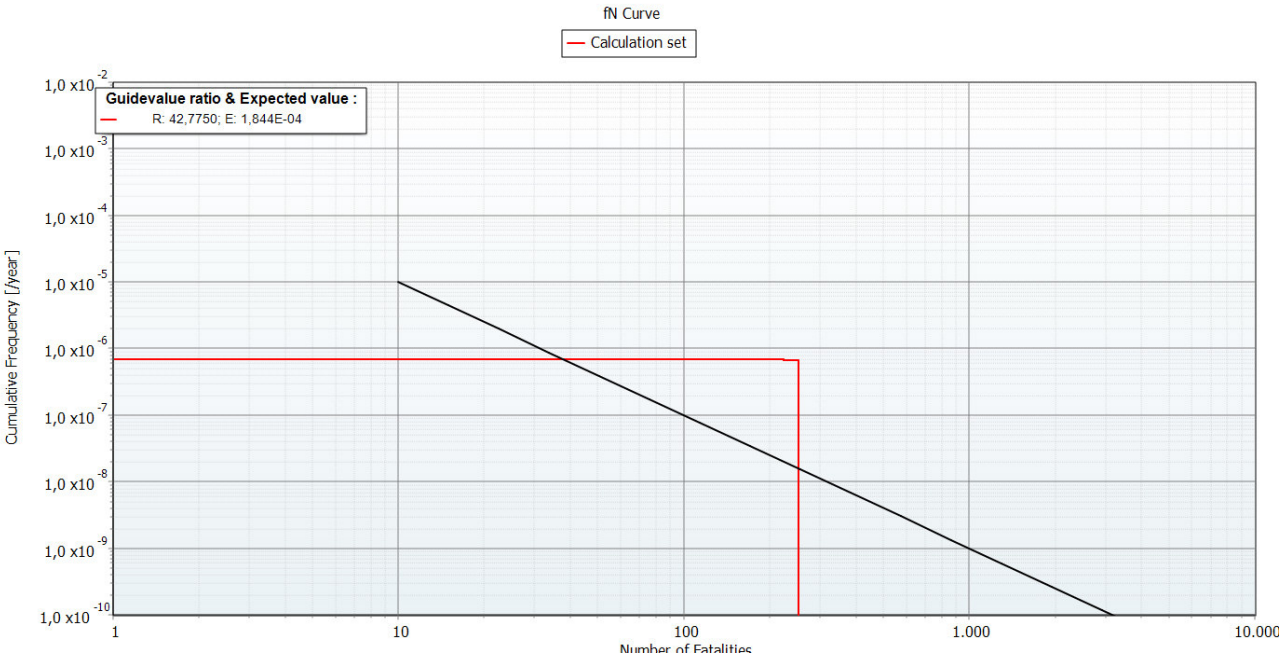
Si la curva FN obtenida se encuentra por debajo de la línea azul, el riesgo es asumilble.

Para el cálculo el riesgo social es muy importante conocer la distribución de la población en los elementos vulnerables identificados (alrededores de APB) y se partirá de la misma malla anteriormente diseñada para el riesgo individual. En cada punto de la malla hay que realizar un proceso iterativo que se describe en el apartado 6.2.3 *Social Risk Calculation* del Purple Book. Para llevar a cabo este cálculo, se ha utilizado el programa informático RISKCURVES 11.2 (GEXCON).

Es por ello que según lo indicado en el Manual de Emergencia de la Estación Marítima 4 del Puerto de Palma (Revisión 01 de Diciembre 2017) que la ocupación en la planta baja puede ser de 482 personas mientras que en la primera planta se prevé una presencia de 578 personas.



En la siguiente imagen se puede observar que el riesgo social recibido en la Estación Marítima 4 no es aceptable puesto que la curva FN supera el umbral limitante por lo que se requieren aplicaciones de acciones reductoras del riesgo como se muestran en el apartado 10.



10. REDUCCIÓN DEL RIESGO

La APB ha considerado en un diseño inicial de la pila de combustible de hidrógeno la incorporación de alguna medida de reducción del riesgo como los muros de hormigón de la zona del tube trailer. Sin embargo, teniendo en cuenta que la curva F-N del riesgo social está ubicada en la zona de riesgo no aceptable se recomiendan lo siguiente:

- Estudiar la posibilidad de realizar la operativa de carga de hidrógeno de la pila de combustible en un horario en el que la presencia de personal en la Estación Marítima sea lo más reducido posible, disminuyendo de forma sustancial el riesgo hacia ese personal.

- Incluir en el manual de emergencia de la EM4, así como en el PEI del puerto de Palma, la identificación del riesgo y los protocolos de actuación ante los distintos sucesos accidentales que puedan derivar de la instalación de la pila de hidrógeno.

- Ejecutar las medidas de seguridad que derivan del estudio detallado de sobrepresiones (*Building Risk Assessment),* que permite identificar las distancias a las que debería posicionarse la pila de combustible sin apantallamientos para evitar la destrucción de la estructura de la Estación Marítima 4, así como ver que estructuras de apantallamiento de sobrepresión se podrían realizar para reducir la sobrepresión en el elemento vulnerable indicado, que se desarrolla en el siguiente subapartado.

10.1 ESTUDIO DE SOBREPRESIÓN PARA REDUCCIÓN DEL RIESGO

El estudio Building Risk Assessment (BRA) es una herramienta que permite evaluar los riesgos para las personas en los edificios próximos a las instaciones que pueden generar el riesgo de accidente grave.

En el caso objeto de estudio nos permitirá determinar la óptima ubicación, así como las características de sobrepresión que deben soportar los distintos sistemas de apantallamento como serian muros de contención.

Para ello, según la *tabla 9.10 Daños a edificios y equipos (Sobrepresión) de Análisis del riesgo en instalaciones industriales, Rev Sept. 1999* se tendrán en cuenta los alcances de las siguientes sobrepresiones teniendo en cuenta los efectos que pueden generar a las distintas estructuras de apantallamiento o la estructura del propio edificio.

SOBREPRESIÓN (mbar)	DESCRIPCIÓN DEL DAÑO
207	Daños menores en maquinaria pesada (1.500 kg). Estructuras de acero de los edificios arrancadas de los cimientos
172	50% de las construcciones de ladrillo destruidas

La sobrepresión de 207 mbar se asimilará a los daños que puede sufrir la estructura de la pasarela de la Estación Marítima 4, mientras que la sobrepresión de 172 mbar se estimará a los efectos que deberá soportar los muros en la instalación objeto de estudio.

Teniendo en cuenta los umbrales de sobrepresión indicados en la tabla anterior podemos evaluar distintas situaciones que permitirán realizar un diseño óptimo de las instalaciones.

Efectos de los bloques de hidrógeno

El escenario de explosión de un bloque de hidrógeno generar unos efectos letales de mayor alcance, puesto que para una letalidad del 100% de las personas presentes el radio de afectación es de 173 m para la estabilidad atmosférica D mientras que para la estabilidad atmosférica F serán 202 m. Sin embargo, si nos fijamos en los alcances con una letalidad de 2,5% se dispone de unos radios de 118 m y 148 m para cada una de las estabilidades D y F, respectivamente.

Realizando las simulaciones para el caso más desfavorable que sería la fuga instantánea de todo el contenido del bloque de almacenamiento y considerando el umbral de sobrepresión indicado para el apantallamiento de muros (172 mbar), la zona de almacenamiento no llegaría alcanzar el paso de la pasarela elevada en caso de disponer de muros de apantallamiento que soporten esa sobrepresión.

A continuación, se puede observar el alcance de la explosión de todo el bloque de almacenamiento, teniendo en cuenta las estabilidades atmósfericas establecidas (Est. D-Amarillo, Est.F-Rojo).



Con todo ello se concluye que debe disponer de muros que deben soportar una sobrepresión de 172 mbar para evitar que la sobrepresión llegue tanto al tube trailer y por consiguiente al element al elemento vulnerable como seria la pasarela de la Estación Maritima 4.

Efectos del tube trailer

Respecto al tube trailer se prevé la construcció de dos muros de contención con una resistencia al fuego REI-180. Cabe mencionar que la resistencia indicada está diseñada para 180 minutos con una radiación térmica de 15 kW/m^2, teniendo en cuenta que tenemos sucesos accidentales que generan radiación térmica superior al diseño especificado en el muro, se recomienda aumentar la altura del muro más próximo a la pasarela elevada puesto que en caso de bola de fuego este podría salvaguardar la pasarela para los efectos de radiación térmica generada.

En relación con los efectos generados por la posible explosión del escenario más conservador el cual seria la fuga instantánea de todo el contenido del tube trailer, deberían soportar una sobrepresión de 172 mbar. Para cada una de las estabilidades atmosferícas se obtiene un radio de 139 m para la estabilidad D (Amarillo) mientras que para la estabilidad F (Rojo) será de 167 m, como se puede observar en la siguiente imagen.



Adicionalmente, se observa con el programa de simulación que los efectos de sobrepresión afectarían tanto a los muros de contención como a la estructura de la pasarela elevada, por lo que se recomienda un diseño de muros que soporten una sobrepresión de 172 mbar.

Efectos de la pila de hidrógeno

En relación con los efectos de la pila de hidrógeno, es el elemento de la instalación que puede generar un efecto mayor hacia las instalaciones de la estación marítima puesto que no dispone de apantallamiento hacia ella.

Por lo que en un primer lugar si se evalua la sobrepresión que nos puede generar a la estación marítima y su estructura obteniendo los siguientes resultados:

Sobrepresión (mbar)	Estabilidad atmósférica	Alcance (m)
207 *(Daños a las estructuras)*	D	50
	F	87

Con lo que se recomienda incorporar muros que soporten una sobrepresión de 172 mbar con una altura mínima por encima de la válvula de seguridad de 2 metros para soportar en primer lugar los efectos de las radiaciones térmicas posibles. En caso que no se considere posible, estudiar la posibilidad de desplazar la pila de hidrógeno al lado de la zona de almacenamiento con una separación de un muro de contención que también permita un apantallamiento de 172 mbar.

11. CÁLCULO DE CONSECUENCIAS PARA PLANIFICACIÓN DE EMERGENCIAS

En esta fase del análisis de riesgos se llevará a cabo el cálculo de las áreas de planificación de emergencia y efecto domino asociadas a los accidentes finales determinados en la fase 1 del presente informe.

Para ello se tomaràn como referencia las mismas condiciones meteorológicas indicadas en el apartado 7.1 y los métodos de cálculo indicados en el apartado 7.2.

11.1 MODELOS DE CÁLCULO

11.1.1 Radiación témica

Para la evaluación de los alcances de la radiación térmica de incendios de charco se utilizan los modelos del Two Zone model Rew & Hulbert implementados en el programa EFFECTS.

Se considerará un tiempo de exposición de 20 s para el cálculo de dosi térmica, con carácter conservador, tal y como se indica en la Directriz Básica.

11.1.2 Sobrepresión

Los efectos de la explosión de nubes de vapores inflamables se calcularán a través del modelo EFFECTS Multi Energy, usando la curva 10 y un grado de confinamiento de 0,08 localizando el centro de la explosión en el punto medio entre el origen de la fuga y el alcance del LEL.

11.2 DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE AFECTACIÓN

Una vez determinado el término fuente de cada uno de los sucesos accidentales finales, se procederá a calcular las zonas de intervención, alerta y efecto dominó para cada uno de ellos.

Para ello, se seguirán los criterios marcados en el RD1196/2003, que se recogen en la siguiente tabla:

		Zona de Intervención	Zona de Alerta	Efecto Dominó
Explosión	Onda sobrepresión	150 mbar·s	100 mbar·s	160 mbar
		125 mbar	50 mbar	
	Proyectiles	95% a 10 mbar·s	99% a 10 mbar·s	
Toxicidad	Concentración tóxica	AEGL-2 o ERPG-2 o TEEL-2	AEGL-1 o ERPG-1 o TEEL-1	
Incendio	Radiación Térmica	250 $(kW \cdot m^{-2})^{4/3} \cdot s$	115 $(kW \cdot m^{-2})^{4/3} \cdot s$	8 $(kW \cdot m^{-2})$

Según el RD1196/2003 se describen las distintas zonas de afectación del siguiente modo:

> ***Zona de intervención:*** *es aquella en la que las consecuencias de los accidentes producen un nivel de daños que justifica la aplicación inmediata de medidas de protección. Se trata de una concentración máxima de sustancias tóxicas en el aire calculadas a partir de los índices AEGL-2, ERPE-2 y/o TEEL-2.*
>
> *El ERPG-2 es la máxima concentración en aire por debajo de la cual se cree que casi todos los individuos pueden estar expuestos hasta una hora sin experimentar o desarrollar efectos serios o irreversibles o síntomas que pudieran impedir la posibilidad de llevar a cabo acciones de protección.*
>
> ***Zona de alerta:*** *es aquella en la que las consecuencias de los accidentes provocan efectos que, aunque perceptibles por la población, no justifican la intervención, excepto para los grupos críticos de población. Se trata de una concentración máxima de sustancias tóxicas en el aire calculadas a partir de los índices AEGL-1, ERPE-1 y/o TEEL-1.*

Criterios adoptados:

En caso de incendio se tendrá en cuenta un tiempo de exposición de 20 segundos.

Para las dispersiones de sustancias inflamables se determinará el abasto del LEL para definir la zona de intervención, y el abasto del 50% del LEL para definir la zona de alerta.

Los cálculos de consecuencias se han realizado con el programa de simulación EFFECTS 11.

Codigo de escenario	Escenario	Suceso accidental final	COORDENADAS UTM		EST. ATMOSFÉRICA	BOLA DE FUEGO (FB)			DARDO DE FUEGO (JF)			LLAMARADA (FF)		EXPLOSIÓN		
			X	Y		ZI (7 Kw/m²)	ZA (4 Kw/m²)	ZD (8 Kw/m²)	ZI (7 Kw/m²)	ZA (4 Kw/m²)	ZD (8 Kw/m²)	ZI (LEL)	ZA (50% LEL)	ZI (125 mbar)	ZA (50 mbar)	ZD (160 mbar)
I1/1/G.1	Pérdida instantánea del inventario completo del tube trailer (camión cisterna)	Bola de Fuego (FB)	292679,6	4801323	Est D/8	58	78	54	--	--	--	--		--	--	--
					Est F/ 2	58	78	54	--	--	--	--		--	--	--
I1/2/G.2	Perdida continua por un agujero de diámetro como la conexión mayor del tube trailer (camión cisterna)	Dardo de fuego (JF)			Est D/8	--	--	--	2	4	1	--		--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	0	4	0	--		--	--	--
I1/3/E.1	Explosión física de tube trailer por sobrepresión en un botellón	Explosión			Est D/8 Est F/2	--	--	--	--	--	--	--	--	87	185	72
I1/4/G.1	Rotura total de la manguera de descarga en la zona de descarga de tube trailer	Bola de Fuego (FB)	292679,6	4801323	Est D/8	58	78	54	--	--	--	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	58	78	54	--	--	--	--	--	--	--	--
I2/6/G.1	Fuga instantánea de todo el contenido del bloque de almacenamiento	Bola de Fuego (FB)			Est D/8	22	29	20	--	--	--	--	--	--	--	--
					Est F/ 2				--	--	--	--	--	--	--	--
		Explosión			Est D/8	--	--	--	--	--	--	--	--	105	128	101
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	--	--	176	198	172
		Llamarada (FF)			Est D/8	--	--	--	--	--	--	119	158	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	218	296	--	--	--
I2/7/G.2	Fuga de todo el contenido en 10 minutos, mediante un caudal constante y continuo en el bloque de almacenamiento	Dardo de fuego (JF)			Est D/8	--	--	--	1	2	1	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	2	2	1	--	--	--	--	--
		Explosión	292679,6	4801323	Est D/8	--	--	--	--	--	--	--	--	N.A	N.A	N.A
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	--	--	N.A	N.A	N.A
		Llamarada (FF)			Est D/8	--	--	--	--	--	--	2	3	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	6	14	--	--	--
I2/8/G.3	Fuga continua del contenido del bloque de almacenamiento por un poro de un diámetro efectivo de 10 mm	Dardo de fuego (JF)			Est D/8	--	--	--	2	4	1	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	0	4	0	--	--	--	--	--
		Explosión			Est D/8	--	--	--	--	--	--	--	--	12	25	10
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	--	--	0	22	0
		Llamarada (FF)			Est D/8	--	--	--	--	--	--	6	20	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	23	88	--	--	--
I3/9/G.1	Apertura de válvula debido a tasa máxima de diseño	Bola de Fuego (FB)	292679,6	4801323	Est D/8	12	16	11	--	--	--	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	12	16	11	--	--	--	--	--	--	--	--
		Explosión			Est D/8	--	--	--	--	--	--	--	--	53	66	51
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	--	--	90	102	88
		Llamarada (FF)			Est D/8	--	--	--	--	--	--	60	80	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	108	146	--	--	--
I4/10/G.1	Pérdida instantánea del inventario completo de la pila de combustible	Bola de Fuego (FB)	292679,6	4801323	Est D/8	12	16	11	--	--	--	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	12	16	11	--	--	--	--	--	--	--	--
		Explosión			Est D/8	--	--	--	--	--	--	--	--	53	66	51
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	--	--	90	102	88
		Llamarada (FF)			Est D/8	--	--	--	--	--	--	60	80	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	108	146	--	--	--
I4/11/G.2	Fuga de todo el contenido en 10 minutos, mediante un	Dardo de fuego (JF)			Est D/8	--	--	--	2	2	2	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	2	2	2	--	--	--	--	--
		Explosión			Est D/8	--	--	--	--	--	--	--	--	N.A	N.A	N.A

Codigo de escenario	Escenario	Suceso accidental final	COORDENADAS UTM		EST. ATMOSFÉRICA	BOLA DE FUEGO (FB)			DARDO DE FUEGO (JF)			LLAMARADA (FF)		EXPLOSIÓN		
			X	Y		ZI (7 Kw/m²)	ZA (4 Kw/m²)	ZD (8 Kw/m²)	ZI (7 Kw/m²)	ZA (4 Kw/m²)	ZD (8 Kw/m²)	ZI (LEL)	ZA (50% LEL)	ZI (125 mbar)	ZA (50 mbar)	ZD (160 mbar)
	caudal constante y continuo en la pila de combustible				Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	--	--	N.A	N.A	N.A
		Llamarada (FF)			Est D/8	--	--	--	--	--	--	N.A	1	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	3	7	--	--	--
I4/12/G.3	Fuga continua del contenido de la pila de combustible por un poro de un diámetro efectivo de 10 mm	Dardo de fuego (JF)			Est D/8	--	--	--	N.A	N.A	N.A	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	1	1	1	--	--	--	--	--
		Explosión			Est D/8	--	--	--	--	--	--	--	--	N.A	N.A	N.A
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	--	--	N.A	N.A	N.A
		Llamarada (FF)			Est D/8	--	--	--	--	--	--	N.A	N.A	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	1	2	--	--	--
I4/14/G.1	Apertura de válvula debido a tasa máxima de diseño	Bola de Fuego (FB)	292679,6	4801323	Est D/8	12	16	11	--	--	--	--	--	--	--	--
					Est F/ 2	12	16	11	--	--	--	--	--	--	--	--
		Explosión			Est D/8	--	--	--	--	--	--	--	--	53	66	51
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	--	--	90	102	88
		Llamarada (FF)			Est D/8	--	--	--	--	--	--	60	80	--	--	--
					Est F/ 2	--	--	--	--	--	--	108	146	--	--	--

12. CONCLUSIONES

Del presente análisis cuantitativo de riesgos realizado para evaluar la idoneidad de la implantación de una pila de combustible de hidrógeno en la Estación Marítima 4 del puerto de Palma por APB se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1. Los alcances letales de los distintos escenarios accidentales planteados (radiación térmica y sobrepresión) en las instalaciones en las que se puede generar un accidente grave alcanzan la Estación Marítima 4 sin embargo no exceden los límites del puerto de Palma por lo que no se espera afectación a la población próxima a la zona.

2. El riesgo individual evaluado se concluye que la curva de isoriesgo de 10^{-6} $año^{-1}$ la cual es considerada como el umbral de afectación a elementos vulnerables y muy vulnerables, alcanzan la Estación Marítima 4. Sin embargo, dicha curva la cual tiene en cuenta todos los escenarios accidentales planteados, así como su probabilidad de ocurrencia no excede los límites del puerto de Palma. Sólo se limita a las inmediaciones de la Estación Maritima 4.

3. Respecto al riesgo social, se observa que la curva F-N en la que se evalua la aceptabilidad del riesgo a los elementos vulnerables identificados (Estación Marítima 4) se grafíca fuera del límite de riesgo aceptable por lo que se precisa el estudio y aplicación de medidas de reducción del riesgo como son las siguientes:

- Estudiar la posibilidad de realizar la operativa de carga de hidrógeno de la pila de combustible en un horario en el que la presencia de personal en la Estación Marítima sea lo más reducido posible, disminuyendo de forma sustancial el riesgo hacia ese personal.

- Incluir en el manual de emergencia de la EM4, así como en el PEI del puerto de Palma, la identificación del riesgo y los protocolos de actuación ante los distintos sucesos accidentales que puedan derivar de la instalación de la pila de hidrógeno.

- Ejecutar las medidas que derivan del estudio detallado de sobrepresiones (*Building Risk Assessment)* del que se puede extraer las siguientes conclusiones:

    - El diseño de los muros de contención debe ser adecuado para soportar una sobrepresión de 172 mbar y una radiación térmica de 35 kW/m^2 para evitar que tanto los efectos de radiación térmica y sobrepresión puedan dañas tanto la Estación Marítima 4, la pasarela elevada y otros elementos de la instalación de la pila de combustible.

    - Los muros de contención deben ubicarse entre los equipos generadores de iniciadores de accidente (zona de almacenamiento, zona de descarga del tube trailer y pila) y los elementos vulnerables (Estación marítima, pasarela elevada de acceso de pasajeros y otras instaciones que puedan generar riesgo debido al efecto dominó).

    - Para los escenarios accidentales que puede generar la pila de hidrógeno se recomienda, en caso de que la distribución de los equipos sea el actual, que se incorpore un muro de contención que soporte la sobrepresión de 172 mbar y una radiación térmica de 35 kW/m^2 entre la pila y la pasarela elevada de pasajeros, con una altura superior a la zona de descarga de la válvula de seguridad. Si por el contrario se puede estudiar la reubicación de la pila, se recomienda que se desplace

la misma hasta la zona de almacenamiento, modificando únicamente el muro de contención de la zona de descarga en forma de T que permita separar la zona de almacenamiento y la pila.

4. Se ha realizado también las simulacions de las zonas de planificación de emergencias que permitan integrar la pila de combustible de hidrógeno a los planes de autoprotección del puerto de Palma. De los distintos escenarios accidentales se observa lo siguiente:

- Para los sucesos que pueden generar escenarios accidentales de radiación térmica por bola de fuego los alcances mayores los genera el suceso *I1/1/G.1 Pérdida instantánea del inventarios completo del tube trailer (camión cisterna).*Los alcances obtenidos son :
  - Zona de intervención (7kW/m^2): 58 m
  - Zona de alerta (4 kW/m^2): 78 m
  - Zona efecto dominó (8 kW/m^2): 54 m

- Para los sucesos que pueden generar escenarios accidentales de radiación térmica por dardo de fuego se alcanzan mayores alcances en el suceso *I2/7/G2 Fuga de todo el contenido en 10 minutos, mediante un caudal constante y continuo en el bloque de almacenamiento.* Los alcances obtenidos son :
  - Zona de intervención (7kW/m^2): 2 m
  - Zona de alerta (4 kW/m^2): 2 m
  - Zona efecto dominó (8 kW/m^2): 1 m

- Para los sucesos que pueden generar escenarios accidentales de radiación térmica por llamarada se alcanzan mayores alcances en el suceso *I2/6/G1 Fuga instantánea de todo el contenido del bloque de almacenamiento.* Los alcances obtenidos son :
  - Zona de intervención (LEL): 218 m
  - Zona de alerta (50% LEL): 296 m
  - Zona efecto dominó (--): --[3]

- Para los sucesos que pueden generar escenarios accidentales de sobrepresión por explosión se alcanzan mayores alcances en el suceso *I2/6/G1 Fuga instantánea de todo el contenido del bloque de almacenamiento.* Los alcances obtenidos son :
  - Zona de intervención (125 mbar): 176 m
  - Zona de alerta (50 mbar): 198 m
  - Zona efecto dominó (160 mbar): 172 m

5. Se recomienda la limitación del acceso al recinto objeto de estudio, así como la incorporación de barreras de hormigón que eviten colisiones con la instalación de los vehículos que circulen por la zona.

[3] El efecto dominó no es evaluado àra los escenarios accidentales de llamarada puesto que es un suceso instantáneo por lo que no se prevé la posibilidad de efectos a instalaciones anejas.

Este documento ha sido realizado por personal técnico de TANDEM HSE, S.L. en colaboración con el personal técnico de AUTORIDAD PORTUÁRIA BALEARES**.**

Barcelona, a 31 de marzo de 2022.

Albert Cano Castro
Ingeniero Químico Superior
Consejero de Seguridad ADR

C) ANEXOS

13. ANEXO I: LISTADOS DE SALIDA DE CÁLCULO DE CONSENCUENCIAS (EFFECTS 11.2)

I1/1/G1. Pérdida instantánea del inventario completo del tube trailer (camión cisterna)

Model: Gas Instantaneous Release

version: v2022.03.983b09d (24/03/2022)
Reference: Calculation of Gas expansion to atmospheric conditions

Parameters	
Inputs	
Process Conditions	
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)
Initial temperature in vessel (°C)	18,2
Initial (absolute) pressure in vessel (bar)	300
Process Dimensions	
Vessel volume (m3)	21,879

Results	
Source Definition	
Total mass released (kg)	462,46
Density of expanded cloud (kg/m3)	0,083168
Radius of expanded cloud (m)	13,847
Dispersion model strategy	Neutral gas
Concentration Results	
Temperature after mixing and expansion (°C)	18,2

Contour dimensions

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	24/03/2022 13:57:37
Last duration	0s 83ms
Chemical database	
Chemical source	DIPPR
Chemical source date	01/05/2015

Model: Gas Fireball

version: v2022.03.983b09d (24/03/2022)
Reference: SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 3rd Edition, 2002, Page 3-306. CCPS Guidelines for evaluating characteristics of vapor cloud explosions, flash fires and BLEVEs, 1994, p171- 174. Fireball Diameter and duration calculated acoording to Roberts (1982) "Thermal radiation hazards from releases of LPG fires from pressurised storage", dynamic rising and growing behavior of pure vapour fireballsmodelled with constant velocity according to Lihou and Maund (1982) "Thermal radiation hazards from fireballs"

Parameters	
Inputs	
Process Conditions	
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)
Initial temperature in vessel (°C)	18,2
Initial (absolute) pressure in vessel (bar)	300
Calculation Method	
Include vessel rupture overpressure effects	No
Process Dimensions	
Vessel volume (m3)	21,879
Reporting	
Distance from release centre (m)	500
Reporting/receiver height (Zd) (m)	1,5

Results	
Source Definition	
Total mass released (kg)	462,46
Fire Results	
Duration of the fireball (s)	3,4799
Liftoff time of the fireball (s)	1,1491
Max. diameter of the fireball (m)	44,852
Max. height of the fireball (m)	45,735

Surface emissive power (clear flame) (kW/m2)	70
(Max) Heat radiation level at Xd (kW/m2)	0,078396
(Max) Viewfactor at Xd (-)	0,0020082
Atmospheric transmissivity at Xd (%)	55,802
Heat radiation dose at Xd (s*(kW/m2)^4/3)	0,052493
Percentage first degree burns at Xd (%)	0
Percentage second degree burns at Xd (%)	0
Percentage lethal burns at Xd (%)	0
Distance to clothing burning dose (m)	0

Contour dimensions					
Heat radiation contours					
Names	**Max. dist [m]**	**Min. dist [m]**	**Dist. width [m]**	**Max. width [m]**	**Value [kW/m2]**
35 kW/m2 heat radiation contour	21	-21	-2	42	35
19,5 kW/m2 heat radiation contour	32	-32	-3	65	19,5
9,8 kW/m2 heat radiation contour	49	-49	-5	97	9,8
8 kW/m2 heat radiation contour	54	-54	-5	109	8
7 kW/m2 heat radiation contour	58	-58	-5	117	7
4 kW/m2 heat radiation contour	78	-78	-7	155	4
Lethality contours					
Names	**Max. dist [m]**	**Min. dist [m]**	**Dist. width [m]**	**Max. width [m]**	**Value [%]**
1 % lethality contour	9	-9	-1	17	1

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	24/03/2022 13:57:37
Last duration	0s 37ms
Chemical database	
Chemical source	DIPPR
Chemical source date	01/05/2015

Model: Neutral Gas - Flammable Cloud

version: v2022.04.81b39fa (05/04/2022)
Reference: Yellow Book (CPR-14E), 3rd edition 1997, Chapter 4

Parameters		
Inputs	**Neutral Gas (Est D) - Flammable Cloud**	**Neutral Gas (Est F) - Flammable Cloud**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Source Definition		
Type of neutral gas release	Instantaneous	Instantaneous
Total mass released (kg)	462,46	462,46
Process Dimensions		
Height of release (Z-coordinate) (m)	1,5	1,5
Meteo Definition		
Pasquill stability class	D (Neutral)	**F (Very Stable)**
Wind speed at 10 m height (m/s)	8	**2**
Environment		
Roughness length description	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.

Results	**Neutral Gas (Est D) - Flammable Cloud**	**Neutral Gas (Est F) - Flammable Cloud**
Meteo Definition		
Mixing height used (m)	500	**58,659**
Concentration Results		
Flammability threshold concentration (mg/m3)	1676,4	1676,4
Temperature after mixing and expansion (°C)		
Density after mixing and expansion (kg/m3)		
Maximum distance to flammable concentration (m)	527,89	**1021,7**
Maximum flammable mass (kg)	427,13	**436,29**
Maximum area of flammable cloud (m2)	4168,7	**6771,8**
at time T (s)	9	**50**
Flammable mass at time t (kg)	427,13	**436,29**
Area flammable cloud at time t (m2)	1720,2	**1972,3**

Volume of the flammable cloud at time t (m3)	30145	**27973**
Height to LFL at time t (m)	0	**17**
Length of flammable cloud at time t (m)	60,1	**76,2**
Width of flammable cloud at time t (m)	33	**29,2**
Offset flammable cloud at time t (m)	41,9	**61,9**
Offset flammable cloud centre at time t (m)	71,95	**100**

Contour maximum distances		
Concentration contours distance [m]	**Neutral Gas (Est D) - Flammable Cloud**	**Neutral Gas (Est F) - Flammable Cloud**
50% Lower Flammability Limit outer contour at 1.5 m	527	**1020**
Lower Flammability Limit outer contour at 1.5 m	397	**747**
Upper Flammability Limit outer contour at 1.5 m	73	**86**
Upper Flammability Limit contour at tmem 1.5m	74	

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 12:52:51

Model: Multi Energy

version: v2022.04.377413d (06/04/2022)
Reference: Yellow Book CPR14E 3rd Edition - Chapter 5: Vapour cloud explosions Mercx, W.P.M, van den Berg, A.C., van Leeuwen, D, "Application of correlations to quantify the source strength of vapour cloud explsoions in realistic situations Final report for the project GAMES, Oktober 1998, TNO- report PML 1998-C53 (1998)

Parameters		
Inputs	**Multi Energy**	**Multi Energy**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Calculation Method		
Use GAME overpressure method	No	No
Fraction cloud involved in explosion (-)	0,08	0,08
Curve number	10 (Detonation)	10 (Detonation)
Source Definition		
Total mass in flammable range (kg)	427,13	**436,29**
Reporting		
Distance from release centre (m)	50	50

Results	**Multi Energy**	**Multi Energy**
Explosion Results		
Confined mass in flammable range (kg)	34,171	**34,903**
Total combustion energy (MJ)	4099	**4186,9**
Maximum peak overpressure (bar)	16,188	16,188
Peak overpressure at Xd (mbar)	265,87	**268,71**
Max. dynamic pressure at Xd (mbar)	22,267	**22,801**
Pressure impulse at Xd (Pa*s)	386,17	**391,62**
Positive phase duration at Xd (ms)	29,049	**29,148**
Blast-wave shape at Xd	Shock Wave	Shock Wave
Damage (general description) at Xd	Moderate damage (Zone C: 17 - 35 kPa).	Moderate damage (Zone C: 17 - 35 kPa).
Damage to brick houses at Xd	Not habitable without major repair works. Partial roof failures, 25% of all brick walls have failed, serious damage to the remaining carrying elements. Damage to windowframes and doors (7-15 kPa).	Not habitable without major repair works. Partial roof failures, 25% of all brick walls have failed, serious damage to the remaining carrying elements. Damage to windowframes and doors (7-15 kPa).
Damage to typical American-style houses at Xd	Moderate to minor damage. Deformed walls and doors; failure of joints. Doors and window frames have failed. Wall covering has fallen down (15 kPa).	Moderate to minor damage. Deformed walls and doors; failure of joints. Doors and window frames have failed. Wall covering has fallen down (15 kPa).
Damage to structures (empirical) at Xd	Collapse of steel frames and displacement of foundation (20 kPa). Industrial steel self-framing	Collapse of steel frames and displacement of foundation (20 kPa). Industrial steel self-framing

	structure collapsed (20-30 kPa). Cracking in empty oil-storage tanks (20-30 kPa). Slight deformation of a pipe-bridge (20-30 kPa). Large trees have fallen down (20-40 kPa). Walls made of concrete blocks have collapsed (15-20). Minor damage to steel frames (8-10 kPa). Connections between steel or aluminium ondulated plates have failed 7-14 kPa). The roof of a storage tank has collapsed (7 kPa).	structure collapsed (20-30 kPa). Cracking in empty oil-storage tanks (20-30 kPa). Slight deformation of a pipe-bridge (20-30 kPa). Large trees have fallen down (20-40 kPa). Walls made of concrete blocks have collapsed (15-20). Minor damage to steel frames (8-10 kPa). Connections between steel or aluminium ondulated plates have failed 7-14 kPa). The roof of a storage tank has collapsed (7 kPa).
Damage to windows (houses before 1975) at Xd (%)	100	100
Damage to windows (houses after 1975) at Xd (%)	100	100

Contour maximum distances		
Overpressure contours distance [m]	**Multi Energy**	**Multi Energy**
50 mbar overpressure contour	180	**181**
100 mbar overpressure contour	101	**102**
125 mbar overpressure contour	84	**85**
160 mbar overpressure contour	70	70
172 mbar overpressure contour	67	67
207 mbar overpressure contour	59	59
300 mbar overpressure contour	46	**47**

Lethality contours distance [m]	**Multi Energy**	**Multi Energy**
1 % lethality contour	46	**47**
50 % lethality contour	46	**47**
99 % lethality contour	46	**47**

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 12:53:18

I1/2/G2. Perdida continua por un agujero de diámetro como la conexión mayor del tube trailer (camión cisterna)

Model: Gas Release in 10 min

version: v2022.03.983b09d (24/03/2022)
Reference: Yellow Book, CPR-14E, 3rd edition 1997, Paragraph 2.5.2.3 and Yellow Book, CPR-14E, 3rd edition 1997, Paragraph 2.5.2.3

Parameters		
Inputs	**I1/2/G2_Est F_Gas Release in 10 min**	**I1/2/G2_Est D_Gas Release in 10 min**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Initial temperature in vessel (°C)	18,2	18,2
Initial (absolute) pressure in vessel (bar)	300	300
Calculation Method		
Type of vessel outflow	Release through hole in vessel	Release through hole in vessel
Process Dimensions		
Vessel volume (m3)	21,879	21,879

Results	I1/2/G2_Est F_Gas Release in 10 min	I1/2/G2_Est D_Gas Release in 10 min
Source Definition		
Calculated corresponding Hole Diameter (mm)	10,065	10,065
Initial mass in vessel (kg)	462,46	462,46
Time needed to empty vessel (s)	3425	3425
Total mass released (kg)	462,46	462,46
Maximum mass flow rate (kg/s)	0,85216	0,85216
Representative release rate (kg/s)	0,77034	0,77034
Representative outflow duration (s)	600,32	600,32
Representative temperature (°C)	18,2	18,2
Representative pressure (bar)	269,06	269,06
Density after expansion (kg/m3)	1,1194	1,1194
Dispersion model strategy	Neutral gas	Neutral gas

Contour maximum distances

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 12:53:43

Parameters		
Inputs	**I1/2/G2_Jet Fire_Est F**	**I1/2/G2_Jet Fire_Est D**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Exit temperature (°C)	18,2	18,2
Exit pressure (bar)	300	300
Source Definition		
(Calculated) Mass flow rate (kg/s)	0,77034	0,77034
Process Dimensions		
Hole diameter (mm)	10,065	10,065
Outflow angle in XZ plane (0°=horizontal; 90°=vertical) (deg)	90	90
Release height (stack height) (m)	0	0
Meteo Definition		
Wind speed at 10 m height (m/s)	2	**8**
Reporting		
Distance from release centre (m)	100	100
Reporting/receiver height (Zd) (m)	1,5	1,5

Results	I1/2/G2_Jet Fire_Est F	I1/2/G2_Jet Fire_Est D
Source Definition		
Type of flow of the jet	Choked flow	Choked flow
Exit velocity of expanding jet (m/s)	2590,6	2590,6
Fire Results		
Wind speed at avg. jet height (m/s)	1,9999	**7,2286**
Angle between hole and flame axis (alpha) (deg)	2,6683	**9,6448**

Frustum lift off height (b) (m)	1,972	**1,375**
Width of frustum base (W1) (m)	0,18621	**0,029179**
Width of frustum tip (W2) (m)	2,6394	**1,9801**
Length of frustum (flame) (Rl) (m)	8,028	**5,8464**
Flame footprint dimensions D,-D,DMW,MW	2;-1;0;3	**2;0;1;2**
Surface area of frustum (m2)	41,544	**21,787**
Surface emissive power (clear flame) (kW/m2)	70	70
Surface emissive power (sooted flame) (kW/m2)	70	70
(Max) Heat radiation level at Xd (kW/m2)	0,017529	**0,0092755**
Atmospheric transmissivity at Xd (%)	68,55	**68,582**
(Max) Viewfactor at Xd (-)	0,0003653	**0,00019321**
Heat radiation dose at Xd (s*(kW/m2)^4/3)	0,54641	**0,23387**
Percentage first degree burns at Xd (%)	0	0
Percentage second degree burns at Xd (%)	0	0
Percentage lethal burns at Xd (%)	0	0
Distance to clothing burning dose (m)	0,435	**0,95603**

Contour maximum distances		
Heat radiation contours distance [m]	**I1/2/G2_Jet Fire_Est F**	**I1/2/G2_Jet Fire_Est D**
4 kW/m2 heat radiation contour	4	4
7 kW/m2 heat radiation contour	0	**2**
8 kW/m2 heat radiation contour	0	**1**
9,8 kW/m2 heat radiation contour	0	**1**
19,5 kW/m2 heat radiation contour	0	**1**
35 kW/m2 heat radiation contour	0	**1**

Lethality contours distance [m]	**I1/2/G2_Jet Fire_Est F**	**I1/2/G2_Jet Fire_Est D**
1 % lethality contour	7	**6**
50 % lethality contour	3	3
99 % lethality contour	0	**1**

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 12:54:18

Model: Neutral Gas - Flammable Cloud

version: v2022.04.81b39fa (05/04/2022)
Reference: Yellow Book (CPR-14E), 3rd edition 1997, Chapter 4

Parameters		
Inputs	**Neutral Gas (Est F) - Flammable Cloud**	**Neutral Gas (Est D) - Flammable Cloud**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Source Definition		
Type of neutral gas release	Semi-continuous	Semi-continuous
Type of continuos source	Jet release	Jet release
Mass flow rate of the source (kg/s)	0,77034	0,77034
Duration of the release (s)	600,32	600,32
Representative temperature (°C)	18,2	18,2
Representative pressure (bar)	269,06	269,06
Process Dimensions		
Height of release (Z-coordinate) (m)	1,5	1,5
Hole diameter (mm)	10,065	10,065
Outflow angle in XZ plane (0°=horizontal; 90°=vertical) (deg)	90	**0**
Meteo Definition		
Pasquill stability class	F (Very Stable)	**D (Neutral)**
Wind speed at 10 m height (m/s)	2	**8**
Environment		
Roughness length description	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.

Results	**Neutral Gas (Est F) - Flammable Cloud**	**Neutral Gas (Est D) - Flammable Cloud**
Meteo Definition		
Mixing height used (m)	58,659	**500**
Concentration Results		
Flammability threshold concentration (mg/m3)	1676,4	1676,4

Temperature after mixing and expansion (°C)	18,2	18,2
Density after mixing and expansion (kg/m3)	1,1273	1,1273
Mass flowrate after turbulent expansion (kg/s)	0,75653	0,75653
Limit of momentum jet (m)	21,361	21,361
Jet width at limit of momentum region (m)	7,0131	7,0131
Maximum distance to flammable concentration (m)	105,53	**51,19**
Maximum flammable mass (kg)	16,752	**2,3096**
Maximum area of flammable cloud (m2)	1053,7	**221,31**
at time T (s)	70	**11,667**
Flammable mass at time t (kg)	16,752	**2,3096**
Area flammable cloud at time t (m2)	1002,7	**219,42**
Volume of the flammable cloud at time t (m3)	6183,9	**890,92**
Height to LFL at time t (m)	7,2	**4,5**
Length of flammable cloud at time t (m)	211,7	**65,9**
Width of flammable cloud at time t (m)	6,6	**4,4**
Offset flammable cloud at time t (m)	-106,9	**-15,2**
Offset flammable cloud centre at time t (m)	-1,05	**17,75**

Contour maximum distances		
Concentration contours distance [m]	**Neutral Gas (Est F) - Flammable Cloud**	**Neutral Gas (Est D) - Flammable Cloud**
50% Lower Flammability Limit outer contour at 22.9 m	105	
50% Lower Flammability Limit outer contour at 1.5 m		**51**
Lower Flammability Limit outer contour at 22.9 m	27	
Lower Flammability Limit outer contour at 1.5 m		**26**

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 12:55:21

Model: Multi Energy

version: v2022.04.377413d (06/04/2022)
Reference: Yellow Book CPR14E 3rd Edition - Chapter 5: Vapour cloud explosions Mercx, W.P.M, van den Berg, A.C., van Leeuwen, D, "Application of correlations to quantify the source strength of vapour cloud explsoions in realistic situations Final report for the project GAMES, Oktober 1998, TNO- report PML 1998-C53 (1998)

Parameters		
Inputs	**Multi Energy**	**Multi Energy**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Calculation Method		
Use GAME overpressure method	No	No
Fraction cloud involved in explosion (-)	0,08	0,08
Curve number	10 (Detonation)	10 (Detonation)
Source Definition		
Total mass in flammable range (kg)	16,752	**2,3096**
Reporting		
Distance from release centre (m)	50	50

Results	**Multi Energy**	**Multi Energy**
Explosion Results		
Confined mass in flammable range (kg)	1,3401	**0,18477**
Total combustion energy (MJ)	160,76	**22,164**
Maximum peak overpressure (bar)	16,188	16,188
Peak overpressure at Xd (mbar)	62,351	**29,946**
Max. dynamic pressure at Xd (mbar)	1,1796	
Pressure impulse at Xd (Pa*s)	44,825	**12,44**
Positive phase duration at Xd (ms)	14,378	**8,3084**
Blast-wave shape at Xd	Shock Wave	Shock Wave
Damage (general description) at Xd	Minor damage (Zone D: 3.5 - 17 kPa).	**No damage or very minor damage**
Damage to brick houses at Xd	Habitable after relatively easy repairs. Minor structural damage (3 kPa).	**Damage to roofs, ceilings, minor crack formation in plastering, more than 1% damage to glass panels (1 - 1.5 kPa)**
Damage to typical American-style houses at Xd	No damage or very minor damage	No damage or very minor damage

Damage to structures (empirical) at Xd	No damage or very minor damage	No damage or very minor damage
Damage to windows (houses before 1975) at Xd (%)	93,996	**49,986**
Damage to windows (houses after 1975) at Xd (%)	70,09	**9,2011**

Contour maximum distances		
Overpressure contours distance [m]	**Multi Energy**	**Multi Energy**
50 mbar overpressure contour	61	**32**
100 mbar overpressure contour	34	**18**
125 mbar overpressure contour	29	**15**
160 mbar overpressure contour	24	**12**
172 mbar overpressure contour	23	**12**
207 mbar overpressure contour	20	**10**
300 mbar overpressure contour	16	**8**

Lethality contours distance [m]	**Multi Energy**	**Multi Energy**
1 % lethality contour	16	**8**
50 % lethality contour	16	**8**
99 % lethality contour	16	**8**

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 12:55:50

I1/3/E1. Explosión física de tube trailer por sobrepresión en un botellón

Model: Multi Energy

version: v2022.03.377413d (21/03/2022)
Reference: Yellow Book CPR14E 3rd Edition - Chapter 5: Vapour cloud explosions Mercx, W.P.M, van den Berg, A.C., van Leeuwen, D, "Application of correlations to quantify the source strength of vapour cloud explsoions in realistic situations Final report for the project GAMES, Oktober 1998, TNO- report PML 1998-C53 (1998)

Parameters	
Inputs	
Process Conditions	
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)
Calculation Method	
Use GAME overpressure method	No
Fraction cloud involved in explosion (-)	0,08
Curve number	10 (Detonation)
Source Definition	
Total mass in flammable range (kg)	462,46
Reporting	
Distance from release centre (m)	50

Results	
Explosion Results	
Confined mass in flammable range (kg)	36,997
Total combustion energy (MJ)	4438
Maximum peak overpressure (bar)	16,188
Peak overpressure at Xd (mbar)	276,64
Max. dynamic pressure at Xd (mbar)	24,333
Pressure impulse at Xd (Pa*s)	406,99
Positive phase duration at Xd (ms)	29,423
Blast-wave shape at Xd	Shock Wave
Damage (general description) at Xd	Moderate damage (Zone C: 17 - 35 kPa).
Damage to brick houses at Xd	Not habitable without major repair works. Partial roof failures, 25% of all brick walls have failed, serious damage to the remaining carrying elements. Damage to windowframes and doors (7-15 kPa).
Damage to typical American-style houses at Xd	Moderate to minor damage. Deformed walls and doors; failure of joints. Doors and window frames have failed. Wall covering has fallen down (15 kPa).
Damage to structures (empirical) at Xd	Collapse of steel frames and displacement of foundation (20 kPa). Industrial steel self-framing structure collapsed (20-30 kPa). Cracking in empty oil-storage tanks (20-30 kPa). Slight deformation of a pipe-bridge (20-30 kPa). Large trees have fallen down (20-40 kPa). Walls made of concrete blocks have collapsed (15-20). Minor damage to steel frames (8-10 kPa). Connections between steel or aluminium ondulated plates have failed 7-14 kPa). The roof of a storage tank has collapsed (7 kPa).
Damage to windows (houses before 1975) at Xd (%)	100
Damage to windows (houses after 1975) at Xd (%)	100

Contour maximum distances	
Overpressure contours distance [m]	
50 mbar overpressure contour	185
100 mbar overpressure contour	104
125 mbar overpressure contour	87
160 mbar overpressure contour	72
172 mbar overpressure contour	68
207 mbar overpressure contour	60
300 mbar overpressure contour	48

Lethality contours distance [m]	
1 % lethality contour	48
50 % lethality contour	48
99 % lethality contour	48

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 12:56:16

I1/4/G1. Rotura total de la manguera de descarga en la zona de descarga de tube trailer

Model: Gas Release from Vessel

version: v2022.03.983b09d (24/03/2022)
Reference: Yellow Book, CPR-14E, 3rd edition 1997, Paragraph 2.5.2.3 and Yellow Book, CPR-14E, 3rd edition 1997, Paragraph 2.5.2.3

Parameters	
Inputs	
Process Conditions	
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)
Initial temperature in vessel (°C)	18,2
Initial (absolute) pressure in vessel (bar)	300
Calculation Method	
Type of vessel outflow	Release from vessel through (a hole in) pipe
Type of release calculation	Calculate until device is empty
Process Dimensions	
Vessel volume (m3)	21,879
Pipeline length (m)	25
Pipeline diameter (mm)	160
Hole diameter (mm)	160

Results	
Source Definition	
Initial mass in vessel (kg)	462,46
Time needed to empty vessel (s)	16
Total mass released (kg)	462,46
Maximum mass flow rate (kg/s)	186,45
Representative release rate (kg/s)	167,4
Representative outflow duration (s)	2,9939
Representative temperature (°C)	18,2
Representative pressure (bar)	222,9
Density after expansion (kg/m3)	0,93993
Dispersion model strategy	Neutral gas

Contour maximum distances

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 12:56:48

Model: Gas Fireball

version: v2022.03.983b09d (30/03/2022)
Reference: SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 3rd Edition, 2002, Page 3-306. CCPS Guidelines for evaluating characteristics of vapor cloud explosions, flash fires and BLEVEs, 1994, p171- 174. Fireball Diameter and duration calculated acoording to Roberts (1982) "Thermal radiation hazards from releases of LPG fires from pressurised storage", dynamic rising and growing behavior of pure vapour fireballsmodelled with constant velocity according to Lihou and Maund (1982) "Thermal radiation hazards from fireballs"

Parameters	
Inputs	
Process Conditions	
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)
Initial temperature in vessel (°C)	18,2
Initial (absolute) pressure in vessel (bar)	300
Calculation Method	
Include vessel rupture overpressure effects	No
Process Dimensions	
Vessel volume (m3)	21,879
Reporting	
Distance from release centre (m)	500
Reporting/receiver height (Zd) (m)	1,5

Results	
Source Definition	
Total mass released (kg)	462,46
Fire Results	
Duration of the fireball (s)	3,4799
Liftoff time of the fireball (s)	1,1491
Max. diameter of the fireball (m)	44,852
Max. height of the fireball (m)	45,735
Surface emissive power (clear flame) (kW/m2)	70

(Max) Heat radiation level at Xd (kW/m2)	0,078396
(Max) Viewfactor at Xd (-)	0,0020082
Atmospheric transmissivity at Xd (%)	55,802
Heat radiation dose at Xd (s*(kW/m2)^4/3)	0,052493
Percentage first degree burns at Xd (%)	0
Percentage second degree burns at Xd (%)	0
Percentage lethal burns at Xd (%)	0
Distance to clothing burning dose (m)	0

Contour maximum distances	
Heat radiation contours distance [m]	
4 kW/m2 heat radiation contour	78
7 kW/m2 heat radiation contour	58
8 kW/m2 heat radiation contour	54
9,8 kW/m2 heat radiation contour	49
19,5 kW/m2 heat radiation contour	32
35 kW/m2 heat radiation contour	21
Lethality contours distance [m]	
1 % lethality contour	9

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 12:57:17

Model: Neutral Gas - Flammable Cloud

version: v2022.04.81b39fa (05/04/2022)
Reference: Yellow Book (CPR-14E), 3rd edition 1997, Chapter 4

Parameters		
Inputs	**Neutral Gas (Est D) - Flammable Cloud**	**Neutral Gas (Est F) - Flammable Cloud**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Source Definition		
Type of neutral gas release	Instantaneous	Instantaneous
Total mass released (kg)	462,46	462,46
Process Dimensions		
Height of release (Z-coordinate) (m)	1,5	1,5
Meteo Definition		
Pasquill stability class	D (Neutral)	**F (Very Stable)**
Wind speed at 10 m height (m/s)	8	**2**
Environment		
Roughness length description	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.

Results	**Neutral Gas (Est D) - Flammable Cloud**	**Neutral Gas (Est F) - Flammable Cloud**
Meteo Definition		
Mixing height used (m)	500	**58,659**
Concentration Results		
Flammability threshold concentration (mg/m3)	1676,4	1676,4
Temperature after mixing and expansion (°C)		
Density after mixing and expansion (kg/m3)		
Maximum distance to flammable concentration (m)	527,89	**1021,7**
Maximum flammable mass (kg)	427,13	**436,29**
Maximum area of flammable cloud (m2)	4168,7	**6771,8**
at time T (s)	9	**50**
Flammable mass at time t (kg)	427,13	**436,29**
Area flammable cloud at time t (m2)	1720,2	**1972,3**
Volume of the flammable cloud at time t (m3)	30145	**27973**
Height to LFL at time t (m)	0	**17**
Length of flammable cloud at time t (m)	60,1	**76,2**
Width of flammable cloud at time t (m)	33	**29,2**
Offset flammable cloud at time t (m)	41,9	**61,9**
Offset flammable cloud centre at time t (m)	71,95	**100**
Contour maximum distances		

Concentration contours distance [m]	Neutral Gas (Est D) - Flammable Cloud	Neutral Gas (Est F) - Flammable Cloud
50% Lower Flammability Limit outer contour at 1.5 m	527	**1020**
Lower Flammability Limit outer contour at 1.5 m	397	**747**
Upper Flammability Limit outer contour at 1.5 m	73	**86**
Upper Flammability Limit contour at tmem 1.5m	74	

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 12:57:49

Model: Multi Energy

version: v2022.04.377413d (06/04/2022)
Reference: Yellow Book CPR14E 3rd Edition - Chapter 5: Vapour cloud explosions Mercx, W.P.M, van den Berg, A.C., van Leeuwen, D, "Application of correlations to quantify the source strength of vapour cloud explsoions in realistic situations Final report for the project GAMES, Oktober 1998, TNO- report PML 1998-C53 (1998)

Parameters		
Inputs	**Multi Energy**	**Multi Energy**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Calculation Method		
Use GAME overpressure method	No	No
Fraction cloud involved in explosion (-)	0,08	0,08
Curve number	10 (Detonation)	10 (Detonation)
Source Definition		
Total mass in flammable range (kg)	427,13	**436,29**
Reporting		
Distance from release centre (m)	50	50

Results	Multi Energy	Multi Energy
Explosion Results		
Confined mass in flammable range (kg)	34,171	**34,903**
Total combustion energy (MJ)	4099	**4186,9**
Maximum peak overpressure (bar)	16,188	16,188
Peak overpressure at Xd (mbar)	265,87	**268,71**
Max. dynamic pressure at Xd (mbar)	22,267	**22,801**
Pressure impulse at Xd (Pa*s)	386,17	**391,62**
Positive phase duration at Xd (ms)	29,049	**29,148**
Blast-wave shape at Xd	Shock Wave	Shock Wave
Damage (general description) at Xd	Moderate damage (Zone C: 17 - 35 kPa).	Moderate damage (Zone C: 17 - 35 kPa).
Damage to brick houses at Xd	Not habitable without major repair works. Partial roof failures, 25% of all brick walls have failed, serious damage to the remaining carrying elements. Damage to windowframes and doors (7-15 kPa).	Not habitable without major repair works. Partial roof failures, 25% of all brick walls have failed, serious damage to the remaining carrying elements. Damage to windowframes and doors (7-15 kPa).
Damage to typical American-style houses at Xd	Moderate to minor damage. Deformed walls and doors; failure of joints. Doors and window frames have failed. Wall covering has fallen down (15 kPa).	Moderate to minor damage. Deformed walls and doors; failure of joints. Doors and window frames have failed. Wall covering has fallen down (15 kPa).
Damage to structures (empirical) at Xd	Collapse of steel frames and displacement of foundation (20 kPa). Industrial steel self-framing structure collapsed (20-30 kPa). Cracking in empty oil-storage tanks (20-30 kPa). Slight deformation of a pipe-bridge (20-30 kPa). Large trees have fallen down (20-40 kPa). Walls	Collapse of steel frames and displacement of foundation (20 kPa). Industrial steel self-framing structure collapsed (20-30 kPa). Cracking in empty oil-storage tanks (20-30 kPa). Slight deformation of a pipe-bridge (20-30 kPa). Large trees have fallen down (20-40 kPa). Walls

	made of concrete blocks have collapsed (15-20). Minor damage to steel frames (8-10 kPa). Connections between steel or aluminium ondulated plates have failed 7-14 kPa). The roof of a storage tank has collapsed (7 kPa).	made of concrete blocks have collapsed (15-20). Minor damage to steel frames (8-10 kPa). Connections between steel or aluminium ondulated plates have failed 7-14 kPa). The roof of a storage tank has collapsed (7 kPa).
Damage to windows (houses before 1975) at Xd (%)	100	100
Damage to windows (houses after 1975) at Xd (%)	100	100

Contour maximum distances		
Overpressure contours distance [m]	**Multi Energy**	**Multi Energy**
50 mbar overpressure contour	180	**181**
100 mbar overpressure contour	101	**102**
125 mbar overpressure contour	84	**85**
160 mbar overpressure contour	70	70
172 mbar overpressure contour	67	67
207 mbar overpressure contour	59	59
300 mbar overpressure contour	46	**47**

Lethality contours distance [m]	**Multi Energy**	**Multi Energy**
1 % lethality contour	46	**47**
50 % lethality contour	46	**47**
99 % lethality contour	46	**47**

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 12:58:03

I2/6/G1. Fuga instantánea de todo el contenido del bloque de almacenamiento

Model: Gas Instantaneous Release

version: v2022.03.983b09d (23/03/2022)
Reference: Calculation of Gas expansion to atmospheric conditions

Parameters	
Inputs	
Process Conditions	
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)
Initial temperature in vessel (°C)	18,2
Initial (absolute) pressure in vessel (bar)	300
Process Dimensions	
Vessel volume (m3)	0,918

Results	
Source Definition	
Total mass released (kg)	19,404
Density of expanded cloud (kg/m3)	0,083168
Radius of expanded cloud (m)	4,8116
Dispersion model strategy	Neutral gas
Concentration Results	
Temperature after mixing and expansion (°C)	18,2

Contour maximum distances

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 12:58:23

Model: Neutral Gas - Flammable Cloud

version: v2022.03.81b39fa (30/03/2022)
Reference: Yellow Book (CPR-14E), 3rd edition 1997, Chapter 4

Parameters		
Inputs	**I2/6/G1_Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**i2/6/G1_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Source Definition		
Type of neutral gas release	Instantaneous	Instantaneous
Total mass released (kg)	19,404	19,404
Process Dimensions		
Height of release (Z-coordinate) (m)	0	0
Meteo Definition		
Pasquill stability class	D (Neutral)	**F (Very Stable)**
Wind speed at 10 m height (m/s)	8	**2**
Environment		
Roughness length description	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.

Results	**I2/6/G1_Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**i2/6/G1_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
Meteo Definition		
Mixing height used (m)	500	**58,659**
Concentration Results		
Flammability threshold concentration (mg/m3)	1676,4	1676,4
Temperature after mixing and expansion (°C)		
Density after mixing and expansion (kg/m3)		
Maximum distance to flammable concentration (m)	158,69	**297,23**
Maximum flammable mass (kg)	17,949	**18,374**
Maximum area of flammable cloud (m2)	428,06	**676,72**
at time T (s)	10,5	**78**
Flammable mass at time t (kg)	6,2666	**5,5269**
Area flammable cloud at time t (m2)	428,06	**676,72**
Volume of the flammable cloud at time t (m3)	3271,8	**3219,5**
Height to LFL at time t (m)	0	**0,1**

Length of flammable cloud at time t (m)	37,9	**67,1**
Width of flammable cloud at time t (m)	14,4	**12,8**
Offset flammable cloud at time t (m)	65	**122,4**
Offset flammable cloud centre at time t (m)	83,95	**155,95**

Contour maximum distances		
Concentration contours distance [m]	**I2/6/G1_Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**i2/6/G1_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
50% Lower Flammability Limit outer contour at 0 m	158	**296**
Lower Flammability Limit outer contour at 0 m	119	**218**
Upper Flammability Limit outer contour at 0 m	20	**26**

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 12:58:46

Model: Multi Energy

version: v2022.04.377413d (06/04/2022)
Reference: Yellow Book CPR14E 3rd Edition - Chapter 5: Vapour cloud explosions Mercx, W.P.M, van den Berg, A.C., van Leeuwen, D, "Application of correlations to quantify the source strength of vapour cloud explsoions in realistic situations Final report for the project GAMES, Oktober 1998, TNO- report PML 1998-C53 (1998)

Parameters		
Inputs	**I2/6/G1_Multi Energy**	**I2/6/G1_Multi Energy**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Calculation Method		
Use GAME overpressure method	No	No
Fraction cloud involved in explosion (-)	0,08	0,08
Curve number	10 (Detonation)	10 (Detonation)
Source Definition		
Total mass in flammable range (kg)	6,2666	**5,5269**
Reporting		
Distance from release centre (m)	1	1

Results	**I2/6/G1_Multi Energy**	**I2/6/G1_Multi Energy**
Explosion Results		
Confined mass in flammable range (kg)	0,50132	**0,44215**
Total combustion energy (MJ)	60,138	**53,04**
Maximum peak overpressure (bar)	16,188	16,188
Peak overpressure at Xd (mbar)	0	0
Max. dynamic pressure at Xd (mbar)	0	0
Pressure impulse at Xd (Pa*s)	0	0
Positive phase duration at Xd (ms)	0	0
Blast-wave shape at Xd		
Damage (general description) at Xd	No damage or very minor damage	No damage or very minor damage
Damage to brick houses at Xd	No damage or very minor damage	No damage or very minor damage
Damage to typical American-style houses at Xd	No damage or very minor damage	No damage or very minor damage
Damage to structures (empirical) at Xd	No damage or very minor damage	No damage or very minor damage
Damage to windows (houses before 1975) at Xd (%)	0	0
Damage to windows (houses after 1975) at Xd (%)	0	0

Contour maximum distances		
Overpressure contours distance [m]	**I2/6/G1_Multi Energy**	**I2/6/G1_Multi Energy**
50 mbar overpressure contour	44	**42**
100 mbar overpressure contour	25	**24**
125 mbar overpressure contour	21	**20**
160 mbar overpressure contour	17	**16**
172 mbar overpressure contour	16	16
207 mbar overpressure contour	14	14
300 mbar overpressure contour	11	11

Lethality contours distance [m]	**I2/6/G1_Multi Energy**	**I2/6/G1_Multi Energy**

1 % lethality contour	11	11
50 % lethality contour	11	11
99 % lethality contour	11	11

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 12:59:01

Model: Gas Fireball

version: v2022.03.983b09d (23/03/2022)
Reference: SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 3rd Edition, 2002, Page 3-306. CCPS Guidelines for evaluating characteristics of vapor cloud explosions, flash fires and BLEVEs, 1994, p171- 174. Fireball Diameter and duration calculated acoording to Roberts (1982) "Thermal radiation hazards from releases of LPG fires from pressurised storage", dynamic rising and growing behavior of pure vapour fireballsmodelled with constant velocity according to Lihou and Maund (1982) "Thermal radiation hazards from fireballs"

Parameters	
Inputs	
Process Conditions	
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)
Initial temperature in vessel (°C)	18,2
Initial (absolute) pressure in vessel (bar)	300
Calculation Method	
Include vessel rupture overpressure effects	No
Process Dimensions	
Vessel volume (m3)	0,918
Reporting	
Distance from release centre (m)	500
Reporting/receiver height (Zd) (m)	1,5

Results	
Source Definition	
Total mass released (kg)	19,404
Fire Results	
Duration of the fireball (s)	1,2092
Liftoff time of the fireball (s)	0,39928
Max. diameter of the fireball (m)	15,586
Max. height of the fireball (m)	15,892
Surface emissive power (clear flame) (kW/m2)	70
(Max) Heat radiation level at Xd (kW/m2)	0,0094348
(Max) Viewfactor at Xd (-)	0,00024287
Atmospheric transmissivity at Xd (%)	55,53
Heat radiation dose at Xd (s*(kW/m2)^4/3)	0,0010853
Percentage first degree burns at Xd (%)	0
Percentage second degree burns at Xd (%)	0
Percentage lethal burns at Xd (%)	0
Distance to clothing burning dose (m)	0

Contour maximum distances	
Heat radiation contours distance [m]	
4 kW/m2 heat radiation contour	29
7 kW/m2 heat radiation contour	22
8 kW/m2 heat radiation contour	20
9,8 kW/m2 heat radiation contour	18
19,5 kW/m2 heat radiation contour	12
35 kW/m2 heat radiation contour	9

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:04:55

I2/7/G2. Fuga de todo el contenido en 10 minutos, mediante un caudal constante y continuo en un bloque de almacenamiento

Model: Gas Release in 10 min

version: v2022.03.983b09d (22/03/2022)
Reference: Yellow Book, CPR-14E, 3rd edition 1997, Paragraph 2.5.2.3 and Yellow Book, CPR-14E, 3rd edition 1997, Paragraph 2.5.2.3

Parameters		
Inputs	**I2/7/G2_Est D_Gas Release in 10 min**	**I2/7/G2_Est F_Gas Release in 10 min**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Initial temperature in vessel (°C)	18,2	18,2
Initial (absolute) pressure in vessel (bar)	300	300
Calculation Method		
Type of vessel outflow	Release through hole in vessel	Release through hole in vessel
Process Dimensions		
Vessel volume (m3)	0,918	0,918

Results	**I2/7/G2_Est D_Gas Release in 10 min**	**I2/7/G2_Est F_Gas Release in 10 min**
Source Definition		
Calculated corresponding Hole Diameter (mm)	2,0629	2,0629
Initial mass in vessel (kg)	19,404	19,404
Time needed to empty vessel (s)	3425	3425
Total mass released (kg)	19,404	19,404
Maximum mass flow rate (kg/s)	0,035795	0,035795
Representative release rate (kg/s)	0,032358	0,032358
Representative outflow duration (s)	599,66	599,66
Representative temperature (°C)	18,2	18,2
Representative pressure (bar)	269,06	269,06
Density after expansion (kg/m3)	1,1505	1,1505
Dispersion model strategy	Neutral gas	Neutral gas
Contour maximum distances		
Other information		
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer	
Last calculation	07/04/2022 13:06:38	

Model: Neutral Gas - Flammable Cloud

version: v2022.03.81b39fa (30/03/2022)
Reference: Yellow Book (CPR-14E), 3rd edition 1997, Chapter 4

Parameters		
Inputs	**Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**I2/7/G2_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Source Definition		
Type of neutral gas release	Semi-continuous	Semi-continuous
Type of continuos source	Jet release	Jet release
Mass flow rate of the source (kg/s)	0,032358	0,032358
Duration of the release (s)	599,66	599,66
Representative temperature (°C)	18,2	18,2
Representative pressure (bar)	269,06	269,06
Process Dimensions		
Height of release (Z-coordinate) (m)	0	0
Hole diameter (mm)	2,0629	2,0629
Outflow angle in XZ plane (0°=horizontal; 90°=vertical) (deg)	90	90
Meteo Definition		
Pasquill stability class	D (Neutral)	**F (Very Stable)**
Wind speed at 10 m height (m/s)	8	**2**
Environment		
Roughness length description	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.

Results	Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud	I2/7/G2_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud
Meteo Definition		
Mixing height used (m)	500	**58,659**
Concentration Results		
Flammability threshold concentration (mg/m3)	1676,4	1676,4
Temperature after mixing and expansion (°C)	18,2	18,2
Density after mixing and expansion (kg/m3)	1,1608	1,1608
Mass flowrate after turbulent expansion (kg/s)	0,02782	0,02782
Limit of momentum jet (m)	9,6703	9,6703
Jet width at limit of momentum region (m)	2,209	2,209
Maximum distance to flammable concentration (m)	2,9636	**14,578**
Maximum flammable mass (kg)	0,0048746	**0,10939**
Maximum area of flammable cloud (m2)	1,19	**26,93**
at time T (s)	595	595
Flammable mass at time t (kg)	0,0048746	**0,10883**
Area flammable cloud at time t (m2)	1,19	**26,93**
Volume of the flammable cloud at time t (m3)	1,4678	**42,825**
Height to LFL at time t (m)	1,2	**1,8**
Length of flammable cloud at time t (m)	4	**22,3**
Width of flammable cloud at time t (m)	0,4	**1,6**
Offset flammable cloud at time t (m)	-1	**-7,9**
Offset flammable cloud centre at time t (m)	1	**3,25**

Contour maximum distances		
Concentration contours distance [m]	**Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**I2/7/G2_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
50% Lower Flammability Limit outer contour at 9.7 m	3	**14**
Lower Flammability Limit outer contour at 9.7 m	2	**6**

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:07:07

Model: Multi Energy

version: v2022.04.377413d (06/04/2022)
Reference: Yellow Book CPR14E 3rd Edition - Chapter 5: Vapour cloud explosions Mercx, W.P.M, van den Berg, A.C., van Leeuwen, D, "Application of correlations to quantify the source strength of vapour cloud explsoions in realistic situations Final report for the project GAMES, Oktober 1998, TNO- report PML 1998-C53 (1998)

Parameters		
Inputs	**I2/7/G2_Est D_Multi Energy**	**I2/7/G2_Multi Energy**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Calculation Method		
Use GAME overpressure method	No	No
Fraction cloud involved in explosion (-)	0,08	0,08
Curve number	10 (Detonation)	10 (Detonation)
Source Definition		
Total mass in flammable range (kg)	0,0048746	**0,10883**
Reporting		
Distance from release centre (m)	50	50

Results	**I2/7/G2_Est D_Multi Energy**	**I2/7/G2_Multi Energy**
Explosion Results		
Confined mass in flammable range (kg)	0,00038996	**0,0087066**
Total combustion energy (MJ)	0,046779	**1,0444**
Maximum peak overpressure (bar)	0	0
Peak overpressure at Xd (mbar)	0	0
Max. dynamic pressure at Xd (mbar)	0	0
Pressure impulse at Xd (Pa*s)	0	0
Positive phase duration at Xd (ms)	0	0
Blast-wave shape at Xd		
Damage (general description) at Xd		
Damage to brick houses at Xd		

Damage to typical American-style houses at Xd	
Damage to structures (empirical) at Xd	
Damage to windows (houses before 1975) at Xd (%)	
Damage to windows (houses after 1975) at Xd (%)	

Contour maximum distances

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:07:36

Model: Jet Fire

version: v2022.03.377413d (23/03/2022)
Reference: Chamberlain, G.A., Development in design methods for predicting thermal radiation from flares~Chem. Eng. Res. Des. Vol.65 July 1987 pagina 299 - 309~Cook,J. et al, A comprehensive program for the calculation of flame radiation levels~Loss Prev. in Process Ind. January 1990, vol.3 ~Damage: Green Book 1st edition 1992, chapter 1 (Heat radiation); pages 11-36

Parameters		
Inputs	**I2/7/G2_Est D_Jet Fire_Est D**	**I2/7/G2_Jet Fire_Est F**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Exit temperature (°C)	18,2	18,2
Exit pressure (bar)	300	**269,06**
Source Definition		
(Calculated) Mass flow rate (kg/s)	0,032358	0,032358
Process Dimensions		
Hole diameter (mm)	2,0629	2,0629
Outflow angle in XZ plane (0°=horizontal; 90°=vertical) (deg)	90	90
Release height (stack height) (m)	0	0
Meteo Definition		
Wind speed at 10 m height (m/s)	8	**2**
Reporting		
Distance from release centre (m)	100	**200**
Reporting/receiver height (Zd) (m)	1,5	1,5

Results	**I2/7/G2_Est D_Jet Fire_Est D**	**I2/7/G2_Jet Fire_Est F**
Source Definition		
Type of flow of the jet	Choked flow	Choked flow
Exit velocity of expanding jet (m/s)	2590,6	**2580,8**
Fire Results		
Wind speed at avg. jet height (m/s)	4,0088	**0,85749**
Angle between hole and flame axis (alpha) (deg)	8,0887	**1,7323**
Frustum lift off height (b) (m)	0,36926	**0,54194**
Width of frustum base (W1) (m)	0,0067399	**0,05471**
Width of frustum tip (W2) (m)	0,50793	**0,71301**
Length of frustum (flame) (Rl) (m)	1,5275	**2,1843**
Flame footprint dimensions D,-D,DMW,MW	0;0;0;1	0;0;0;1
Surface area of frustum (m2)	1,454	**3,0654**
Surface emissive power (clear flame) (kW/m2)	70	70
Surface emissive power (sooted flame) (kW/m2)	70	70
(Max) Heat radiation level at Xd (kW/m2)	0,00061766	**0,00029768**
Atmospheric transmissivity at Xd (%)	68,495	**63,269**
(Max) Viewfactor at Xd (-)	1,2882E-05	**6,7214E-06**
Heat radiation dose at Xd (s*(kW/m2)^4/3)	0,0063122	**0,0023852**
Percentage first degree burns at Xd (%)	0	0
Percentage second degree burns at Xd (%)	0	0
Percentage lethal burns at Xd (%)	0	0
Distance to clothing burning dose (m)	0,96915	**0,98682**

Contour maximum distances		
Heat radiation contours distance [m]	**I2/7/G2_Est D_Jet Fire_Est D**	**I2/7/G2_Jet Fire_Est F**
4 kW/m2 heat radiation contour	2	2
7 kW/m2 heat radiation contour	1	**2**
8 kW/m2 heat radiation contour	1	1
9,8 kW/m2 heat radiation contour	1	1
19,5 kW/m2 heat radiation contour	1	1
35 kW/m2 heat radiation contour	1	1

Lethality contours distance [m]	**I2/7/G2_Est D_Jet Fire_Est D**	**I2/7/G2_Jet Fire_Est F**

1 % lethality contour	2	**3**
50 % lethality contour	1	**2**
99 % lethality contour	1	1

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:08:24

I2/8/G3. Fuga continua del contenido de un bloque de almacenamiento por un poro de un diámetro efectivo de 10 mm

Model: Gas Release from Vessel

version: v2022.03.983b09d (22/03/2022)
Reference: Yellow Book, CPR-14E, 3rd edition 1997, Paragraph 2.5.2.3 and Yellow Book, CPR-14E, 3rd edition 1997, Paragraph 2.5.2.3

Parameters		
Inputs	**I2/8/G3_Est F_Gas Release from Vessel**	**I2/8/G3_Est D_Gas Release from Vessel**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Initial temperature in vessel (°C)	18,2	18,2
Initial (absolute) pressure in vessel (bar)	300	300
Calculation Method		
Type of vessel outflow	Release through hole in vessel	Release through hole in vessel
Type of release calculation	Calculate until specified time	Calculate until specified time
Maximum release duration (s)	1800	1800
Process Dimensions		
Vessel volume (m3)	0,918	0,918
Hole diameter (mm)	10	10

Results	**I2/8/G3_Est F_Gas Release from Vessel**	**I2/8/G3_Est D_Gas Release from Vessel**
Source Definition		
Initial mass in vessel (kg)	19,404	19,404
Mass flow rate at time t (kg/s)	0	0
Total mass released at time t (kg)	19,404	19,404
Pressure in vessel at time t (bar)	1	1
Pressure at (pipe) exit at time t (bar)	1	1
Temperature at (pipe) exit at time t (°C)	18,2	18,2
Density at (pipe) exit at time t (kg/m3)	0,10866	0,10866
Maximum mass flow rate (kg/s)	0,84112	0,84112
Representative release rate (kg/s)	0,78138	0,78138
Representative outflow duration (s)	25	25
Representative temperature (°C)	18,2	18,2
Representative pressure (bar)	276,26	276,26
Density after expansion (kg/m3)	1,1197	1,1197
Dispersion model strategy	Neutral gas	Neutral gas

Contour maximum distances

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:15:16

Model: Neutral Gas - Flammable Cloud

version: v2022.03.81b39fa (30/03/2022)
Reference: Yellow Book (CPR-14E), 3rd edition 1997, Chapter 4

Parameters		
Inputs	**I2/8/G3_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**I2/8/G3_Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Source Definition		
Type of neutral gas release	Semi-continuous	Semi-continuous
Type of continuos source	Jet release	Jet release
Mass flow rate of the source (kg/s)	0,78138	0,78138
Duration of the release (s)	25	25
Representative temperature (°C)	18,2	18,2
Representative pressure (bar)	276,26	276,26
Process Dimensions		
Height of release (Z-coordinate) (m)	0	0
Hole diameter (mm)	10	10
Outflow angle in XZ plane (0°=horizontal; 90°=vertical) (deg)	90	90
Meteo Definition		

Pasquill stability class	F (Very Stable)	**D (Neutral)**
Wind speed at 10 m height (m/s)	2	**8**
Environment		
Roughness length description	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.

Results	**I2/8/G3_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**I2/8/G3_Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
Meteo Definition		
Mixing height used (m)	58,659	**500**
Concentration Results		
Flammability threshold concentration (mg/m3)	1676,4	1676,4
Temperature after mixing and expansion (°C)	18,2	18,2
Density after mixing and expansion (kg/m3)	1,1276	1,1276
Mass flowrate after turbulent expansion (kg/s)	0,76719	0,76719
Limit of momentum jet (m)	21,571	21,571
Jet width at limit of momentum region (m)	7,0707	7,0707
Maximum distance to flammable concentration (m)	88,366	**19,739**
Maximum flammable mass (kg)	13,538	**1,1521**
Maximum area of flammable cloud (m2)	498,07	**89,41**
at time T (s)	39,667	**24,5**
Flammable mass at time t (kg)	7,2117	**1,1429**
Area flammable cloud at time t (m2)	498,07	**89,41**
Volume of the flammable cloud at time t (m3)	3140,5	**417,75**
Height to LFL at time t (m)	0	0
Length of flammable cloud at time t (m)	91,3	**39**
Width of flammable cloud at time t (m)	6,6	**3**
Offset flammable cloud at time t (m)	-69,4	**-19,3**
Offset flammable cloud centre at time t (m)	-23,75	**0,2**

Contour maximum distances		
Concentration contours distance [m]	**I2/8/G3_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**I2/8/G3_Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
50% Lower Flammability Limit outer contour at 21.6 m	88	**20**
Lower Flammability Limit outer contour at 21.6 m	23	**6**

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:15:48

Model: Multi Energy

version: v2022.04.377413d (06/04/2022)
Reference: Yellow Book CPR14E 3rd Edition - Chapter 5: Vapour cloud explosions Mercx, W.P.M, van den Berg, A.C., van Leeuwen, D, "Application of correlations to quantify the source strength of vapour cloud explsoions in realistic situations Final report for the project GAMES, Oktober 1998, TNO- report PML 1998-C53 (1998)

Parameters		
Inputs	**I2/8/G3_Multi Energy**	**I2/8/G3_Multi Energy**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Calculation Method		
Use GAME overpressure method	No	No
Fraction cloud involved in explosion (-)	0,08	0,08
Curve number	10 (Detonation)	10 (Detonation)
Source Definition		
Total mass in flammable range (kg)	7,2117	**1,1429**
Reporting		
Distance from release centre (m)	50	50

Results	**I2/8/G3_Multi Energy**	**I2/8/G3_Multi Energy**
Explosion Results		
Confined mass in flammable range (kg)	0,57693	**0,09143**
Total combustion energy (MJ)	69,207	**10,968**
Maximum peak overpressure (bar)	16,188	16,188
Peak overpressure at Xd (mbar)	45,863	**23,012**
Max. dynamic pressure at Xd (mbar)		

Pressure impulse at Xd (Pa*s)	26,437	**7,8126**
Positive phase duration at Xd (ms)	11,528	**6,7901**
Blast-wave shape at Xd	Shock Wave	Shock Wave
Damage (general description) at Xd	Minor damage (Zone D: 3.5 - 17 kPa).	**No damage or very minor damage**
Damage to brick houses at Xd	Habitable after relatively easy repairs. Minor structural damage (3 kPa).	**Damage to roofs, ceilings, minor crack formation in plastering, more than 1% damage to glass panels (1 - 1.5 kPa)**
Damage to typical American-style houses at Xd	No damage or very minor damage	No damage or very minor damage
Damage to structures (empirical) at Xd	No damage or very minor damage	No damage or very minor damage
Damage to windows (houses before 1975) at Xd (%)	81,683	**28,818**
Damage to windows (houses after 1975) at Xd (%)	40,129	**2,303**

Contour maximum distances		
Overpressure contours distance [m]	**I2/8/G3_Multi Energy**	**I2/8/G3_Multi Energy**
50 mbar overpressure contour	46	**25**
100 mbar overpressure contour	26	**14**
125 mbar overpressure contour	22	**12**
160 mbar overpressure contour	18	**10**
172 mbar overpressure contour	17	**9**
207 mbar overpressure contour	15	**8**
300 mbar overpressure contour	12	**6**

Lethality contours distance [m]	**I2/8/G3_Multi Energy**	**I2/8/G3_Multi Energy**
1 % lethality contour	12	**6**
50 % lethality contour	12	**6**
99 % lethality contour	12	**6**

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:16:29

Model: Jet Fire

version: v2022.03.377413d (23/03/2022)
Reference: Chamberlain, G.A., Development in design methods for predicting thermal radiation from flares~Chem. Eng. Res. Des. Vol.65 July 1987 pagina 299 - 309~Cook,J. et al, A comprehensive program for the calculation of flame radiation levels~Loss Prev. in Process Ind. January 1990, vol.3 ~Damage: Green Book 1st edition 1992, chapter 1 (Heat radiation); pages 11-36

Parameters		
Inputs	**I2/8/G3_Jet Fire_Est D**	**I2/8/G3_Jet Fire_Est F**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Exit temperature (°C)	18,2	18,2
Exit pressure (bar)	276,26	276,26
Source Definition		
(Calculated) Mass flow rate (kg/s)	0,78138	0,78138
Process Dimensions		
Hole diameter (mm)	10	10
Outflow angle in XZ plane (0°=horizontal; 90°=vertical) (deg)	90	90
Release height (stack height) (m)	0	0
Meteo Definition		
Wind speed at 10 m height (m/s)	2	**8**
Reporting		
Distance from release centre (m)	100	100
Reporting/receiver height (Zd) (m)	1,5	1,5

Results	**I2/8/G3_Jet Fire_Est D**	**I2/8/G3_Jet Fire_Est F**
Source Definition		
Type of flow of the jet	Choked flow	Choked flow
Exit velocity of expanding jet (m/s)	2583,2	2583,2
Fire Results		
Wind speed at avg. jet height (m/s)	2,0088	**7,2447**
Angle between hole and flame axis (alpha) (deg)	2,6783	**9,6592**
Frustum lift off height (b) (m)	1,9841	**1,3844**

Width of frustum base (W1) (m)	0,18575	**0,029777**
Width of frustum tip (W2) (m)	2,6563	**1,9946**
Length of frustum (flame) (Rl) (m)	8,0784	**5,888**
Flame footprint dimensions D,-D,DMW,MW	2;-1;0;3	**2;0;1;2**
Surface area of frustum (m2)	42,051	**22,107**
Surface emissive power (clear flame) (kW/m2)	70	70
Surface emissive power (sooted flame) (kW/m2)	70	70
(Max) Heat radiation level at Xd (kW/m2)	0,017743	**0,009412**
Atmospheric transmissivity at Xd (%)	68,55	**68,583**
(Max) Viewfactor at Xd (-)	0,00036976	**0,00019605**
Heat radiation dose at Xd (s*(kW/m2)^4/3)	0,55533	**0,23846**
Percentage first degree burns at Xd (%)	0	0
Percentage second degree burns at Xd (%)	0	0
Percentage lethal burns at Xd (%)	0	0
Distance to clothing burning dose (m)	0	**0,9556**

Contour maximum distances		
Heat radiation contours distance [m]	**I2/8/G3_Jet Fire_Est D**	**I2/8/G3_Jet Fire_Est F**
4 kW/m2 heat radiation contour	4	4
7 kW/m2 heat radiation contour	0	**2**
8 kW/m2 heat radiation contour	0	**1**
9,8 kW/m2 heat radiation contour	0	**1**
19,5 kW/m2 heat radiation contour	0	**1**
35 kW/m2 heat radiation contour	0	**1**

Lethality contours distance [m]	**I2/8/G3_Jet Fire_Est D**	**I2/8/G3_Jet Fire_Est F**
1 % lethality contour	7	**6**
50 % lethality contour	3	3
99 % lethality contour	0	**1**

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:19:00

I3/9/G1. Apertura de válvula debido a tasa máxima de diseño

Model: Gas Instantaneous Release

version: v2022.03.983b09d (16/03/2022)
Reference: Calculation of Gas expansion to atmospheric conditions

Parameters	
Inputs	
Process Conditions	
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)
Initial temperature in vessel (°C)	18,2
Initial (absolute) pressure in vessel (bar)	1
Process Dimensions	
Vessel volume (m3)	38,55

Results	
Source Definition	
Total mass released (kg)	3,2061
Density of expanded cloud (kg/m3)	0,083168
Radius of expanded cloud (m)	2,6403
Dispersion model strategy	Neutral gas
Concentration Results	
Temperature after mixing and expansion (°C)	18,2

Contour maximum distances

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:26:13

Model: Neutral Gas - Flammable Cloud

version: v2022.03.81b39fa (30/03/2022)
Reference: Yellow Book (CPR-14E), 3rd edition 1997, Chapter 4

Parameters		
Inputs	**I3/9/G1_Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**I3/9/G1_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Source Definition		
Type of neutral gas release	Instantaneous	Instantaneous
Total mass released (kg)	3,2061	3,2061
Process Dimensions		
Height of release (Z-coordinate) (m)	0	0
Meteo Definition		
Pasquill stability class	D (Neutral)	**F (Very Stable)**
Wind speed at 10 m height (m/s)	8	**2**
Environment		
Roughness length description	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.

Results	**I3/9/G1_Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**I3/9/G1_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
Meteo Definition		
Mixing height used (m)	500	**58,659**
Concentration Results		
Flammability threshold concentration (mg/m3)	1676,4	1676,4
Temperature after mixing and expansion (°C)		
Density after mixing and expansion (kg/m3)		
Maximum distance to flammable concentration (m)	79,695	**147,2**
Maximum flammable mass (kg)	2,9742	**3,0312**
Maximum area of flammable cloud (m2)	115,77	**179,19**
at time T (s)	5,2	**39,667**
Flammable mass at time t (kg)	1,0855	**0,8296**
Area flammable cloud at time t (m2)	115,77	**179,19**
Volume of the flammable cloud at time t (m3)	543,67	**521,43**
Height to LFL at time t (m)	0	0

Length of flammable cloud at time t (m)	19,2	**33,5**
Width of flammable cloud at time t (m)	7,8	**6,8**
Offset flammable cloud at time t (m)	32	**62,6**
Offset flammable cloud centre at time t (m)	41,6	**79,35**

Contour maximum distances		
Concentration contours distance [m]	**I3/9/G1_Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**I3/9/G1_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
50% Lower Flammability Limit outer contour at 0 m	80	**146**
Lower Flammability Limit outer contour at 0 m	60	**108**
Upper Flammability Limit outer contour at 0 m	10	**14**

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:26:37

Model: Multi Energy

version: v2022.04.377413d (06/04/2022)
Reference: Yellow Book CPR14E 3rd Edition - Chapter 5: Vapour cloud explosions Mercx, W.P.M, van den Berg, A.C., van Leeuwen, D, "Application of correlations to quantify the source strength of vapour cloud explsoions in realistic situations Final report for the project GAMES, Oktober 1998, TNO- report PML 1998-C53 (1998)

Parameters		
Inputs	**I3/9/G1_Multi Energy**	**I3/9/G1_Multi Energy**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Calculation Method		
Use GAME overpressure method	No	No
Fraction cloud involved in explosion (-)	0,08	0,08
Curve number	10 (Detonation)	10 (Detonation)
Source Definition		
Total mass in flammable range (kg)	1,0855	**0,8296**
Reporting		
Distance from release centre (m)	50	50

Results	**I3/9/G1_Multi Energy**	**I3/9/G1_Multi Energy**
Explosion Results		
Confined mass in flammable range (kg)	0,086844	**0,066368**
Total combustion energy (MJ)	10,418	**7,9614**
Maximum peak overpressure (bar)	16,188	16,188
Peak overpressure at Xd (mbar)	22,572	**20,411**
Max. dynamic pressure at Xd (mbar)		
Pressure impulse at Xd (Pa*s)	7,5502	**6,3084**
Positive phase duration at Xd (ms)	6,6897	**6,1814**
Blast-wave shape at Xd	Shock Wave	Shock Wave
Damage (general description) at Xd	No damage or very minor damage	No damage or very minor damage
Damage to brick houses at Xd	Damage to roofs, ceilings, minor crack formation in plastering, more than 1% damage to glass panels (1 - 1.5 kPa)	Damage to roofs, ceilings, minor crack formation in plastering, more than 1% damage to glass panels (1 - 1.5 kPa)
Damage to typical American-style houses at Xd	No damage or very minor damage	No damage or very minor damage
Damage to structures (empirical) at Xd	No damage or very minor damage	No damage or very minor damage
Damage to windows (houses before 1975) at Xd (%)	27,44	**20,811**
Damage to windows (houses after 1975) at Xd (%)	2,0497	**1,0773**

Contour maximum distances		
Overpressure contours distance [m]	**I3/9/G1_Multi Energy**	**I3/9/G1_Multi Energy**
50 mbar overpressure contour	25	**22**
100 mbar overpressure contour	14	**13**
125 mbar overpressure contour	12	**11**
160 mbar overpressure contour	10	**9**
172 mbar overpressure contour	9	**8**
207 mbar overpressure contour	8	**7**
300 mbar overpressure contour	6	6

Lethality contours distance [m]	I3/9/G1_Multi Energy	I3/9/G1_Multi Energy
1 % lethality contour	6	6
50 % lethality contour	6	6
99 % lethality contour	6	6

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:26:54

Model: Gas Fireball

version: v2022.03.983b09d (16/03/2022)
Reference: SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 3rd Edition, 2002, Page 3-306. CCPS Guidelines for evaluating characteristics of vapor cloud explosions, flash fires and BLEVEs, 1994, p171- 174. Fireball Diameter and duration calculated acoording to Roberts (1982) "Thermal radiation hazards from releases of LPG fires from pressurised storage", dynamic rising and growing behavior of pure vapour fireballsmodelled with constant velocity according to Lihou and Maund (1982) "Thermal radiation hazards from fireballs"

Parameters	
Inputs	
Process Conditions	
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)
Initial temperature in vessel (°C)	18,2
Initial (absolute) pressure in vessel (bar)	1
Calculation Method	
Include vessel rupture overpressure effects	No
Process Dimensions	
Vessel volume (m3)	38,55
Reporting	
Distance from release centre (m)	500
Reporting/receiver height (Zd) (m)	1,5

Results	
Source Definition	
Total mass released (kg)	3,2061
Fire Results	
Duration of the fireball (s)	0,66355
Liftoff time of the fireball (s)	0,2191
Max. diameter of the fireball (m)	8,5524
Max. height of the fireball (m)	8,7207
Surface emissive power (clear flame) (kW/m2)	70
(Max) Heat radiation level at Xd (kW/m2)	0,002838
(Max) Viewfactor at Xd (-)	7,3141E-05
Atmospheric transmissivity at Xd (%)	55,464
Heat radiation dose at Xd (s*(kW/m2)^4/3)	0,00012005
Percentage first degree burns at Xd (%)	0
Percentage second degree burns at Xd (%)	0
Percentage lethal burns at Xd (%)	0
Distance to clothing burning dose (m)	0

Contour maximum distances	
Heat radiation contours distance [m]	
4 kW/m2 heat radiation contour	16
7 kW/m2 heat radiation contour	12
8 kW/m2 heat radiation contour	11
9,8 kW/m2 heat radiation contour	10
19,5 kW/m2 heat radiation contour	7
35 kW/m2 heat radiation contour	5

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:27:18

I4/10/G1. Pérdida instantánea del inventario completo de la pila de combustible

Model: Gas Instantaneous Release

version: v2022.03.983b09d (16/03/2022)
Reference: Calculation of Gas expansion to atmospheric conditions

Parameters	
Inputs	
Process Conditions	
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)
Initial temperature in vessel (°C)	18,2
Initial (absolute) pressure in vessel (bar)	1
Process Dimensions	
Vessel volume (m3)	38,55

Results	
Source Definition	
Total mass released (kg)	3,2061
Density of expanded cloud (kg/m3)	0,083168
Radius of expanded cloud (m)	2,6403
Dispersion model strategy	Neutral gas
Concentration Results	
Temperature after mixing and expansion (°C)	18,2

Contour maximum distances

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:27:49

Model: Neutral Gas - Flammable Cloud

version: v2022.03.81b39fa (30/03/2022)
Reference: Yellow Book (CPR-14E), 3rd edition 1997, Chapter 4

Parameters		
Inputs	**I4/10/G1_Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**I4/10/G1_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Source Definition		
Type of neutral gas release	Instantaneous	Instantaneous
Total mass released (kg)	3,2061	3,2061
Process Dimensions		
Height of release (Z-coordinate) (m)	0	0
Meteo Definition		
Pasquill stability class	D (Neutral)	**F (Very Stable)**
Wind speed at 10 m height (m/s)	8	**2**
Environment		
Roughness length description	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.

Results	**I4/10/G1_Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**I4/10/G1_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
Meteo Definition		
Mixing height used (m)	500	**58,659**
Concentration Results		
Flammability threshold concentration (mg/m3)	1676,4	1676,4
Temperature after mixing and expansion (°C)		
Density after mixing and expansion (kg/m3)		
Maximum distance to flammable concentration (m)	79,695	**147,2**
Maximum flammable mass (kg)	2,9742	**3,0312**
Maximum area of flammable cloud (m2)	115,77	**179,19**
at time T (s)	5,2	**39,667**
Flammable mass at time t (kg)	1,0855	**0,8296**
Area flammable cloud at time t (m2)	115,77	**179,19**
Volume of the flammable cloud at time t (m3)	543,67	**521,43**
Height to LFL at time t (m)	0	0
Length of flammable cloud at time t (m)	19,2	**33,5**

Width of flammable cloud at time t (m)	7,8	**6,8**
Offset flammable cloud at time t (m)	32	**62,6**
Offset flammable cloud centre at time t (m)	41,6	**79,35**

Contour maximum distances		
Concentration contours distance [m]	**I4/10/G1_Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**I4/10/G1_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
50% Lower Flammability Limit outer contour at 0 m	80	**146**
Lower Flammability Limit outer contour at 0 m	60	**108**
Upper Flammability Limit outer contour at 0 m	10	**14**

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:28:21

Model: Multi Energy

version: v2022.04.377413d (06/04/2022)
Reference: Yellow Book CPR14E 3rd Edition - Chapter 5: Vapour cloud explosions Mercx, W.P.M, van den Berg, A.C., van Leeuwen, D, "Application of correlations to quantify the source strength of vapour cloud explsoions in realistic situations Final report for the project GAMES, Oktober 1998, TNO- report PML 1998-C53 (1998)

Parameters		
Inputs	**I4/10/G1_Multi Energy**	**I4/10/G1_Multi Energy**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Calculation Method		
Use GAME overpressure method	No	No
Fraction cloud involved in explosion (-)	0,08	0,08
Curve number	10 (Detonation)	10 (Detonation)
Source Definition		
Total mass in flammable range (kg)	1,0855	**0,8296**
Reporting		
Distance from release centre (m)	50	50

Results	**I4/10/G1_Multi Energy**	**I4/10/G1_Multi Energy**
Explosion Results		
Confined mass in flammable range (kg)	0,086844	**0,066368**
Total combustion energy (MJ)	10,418	**7,9614**
Maximum peak overpressure (bar)	16,188	16,188
Peak overpressure at Xd (mbar)	22,572	**20,411**
Max. dynamic pressure at Xd (mbar)		
Pressure impulse at Xd (Pa*s)	7,5502	**6,3084**
Positive phase duration at Xd (ms)	6,6897	**6,1814**
Blast-wave shape at Xd	Shock Wave	Shock Wave
Damage (general description) at Xd	No damage or very minor damage	No damage or very minor damage
Damage to brick houses at Xd	Damage to roofs, ceilings, minor crack formation in plastering, more than 1% damage to glass panels (1 - 1.5 kPa)	Damage to roofs, ceilings, minor crack formation in plastering, more than 1% damage to glass panels (1 - 1.5 kPa)
Damage to typical American-style houses at Xd	No damage or very minor damage	No damage or very minor damage
Damage to structures (empirical) at Xd	No damage or very minor damage	No damage or very minor damage
Damage to windows (houses before 1975) at Xd (%)	27,44	**20,811**
Damage to windows (houses after 1975) at Xd (%)	2,0497	**1,0773**

Contour maximum distances		
Overpressure contours distance [m]	**I4/10/G1_Multi Energy**	**I4/10/G1_Multi Energy**
50 mbar overpressure contour	25	**22**
100 mbar overpressure contour	14	**13**
125 mbar overpressure contour	12	**11**
160 mbar overpressure contour	10	**9**
172 mbar overpressure contour	9	**8**
207 mbar overpressure contour	8	**7**
300 mbar overpressure contour	6	6

Lethality contours distance [m]	I4/10/G1_Multi Energy	I4/10/G1_Multi Energy
1 % lethality contour	6	6
50 % lethality contour	6	6
99 % lethality contour	6	6

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:28:39

I4/11/G2. Fuga de todo el contenido en 10 minutos, mediante un caudal constante y continuo en la pila de combustible

Model: Gas Release in 10 min

version: v2022.03.983b09d (22/03/2022)
Reference: Yellow Book, CPR-14E, 3rd edition 1997, Paragraph 2.5.2.3 and Yellow Book, CPR-14E, 3rd edition 1997, Paragraph 2.5.2.3

Parameters		
Inputs	**I4/11/G2_Est D_Gas Release in 10 min**	**I4/11/G2_Est F_Gas Release in 10 min**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Initial temperature in vessel (°C)	18,2	18,2
Initial (absolute) pressure in vessel (bar)	1,01	1,01
Calculation Method		
Type of vessel outflow	Release through hole in vessel	Release through hole in vessel
Process Dimensions		
Vessel volume (m3)	38,55	38,55

Results	**I4/11/G2_Est D_Gas Release in 10 min**	**I4/11/G2_Est F_Gas Release in 10 min**
Source Definition		
Calculated corresponding Hole Diameter (mm)	30,135	30,135
Initial mass in vessel (kg)	3,2382	3,2382
Time needed to empty vessel (s)	11	11
Total mass released (kg)	0,031869	0,031869
Maximum mass flow rate (kg/s)	0,0057013	0,0057013
Representative release rate (kg/s)	0,0054015	0,0054015
Representative outflow duration (s)	599,49	599,49
Representative temperature (°C)	18,2	18,2
Representative pressure (bar)	1,009	1,009
Density after expansion (kg/m3)	0,48391	0,48391
Dispersion model strategy	Neutral gas	Neutral gas
Contour maximum distances		
Other information		
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer	
Last calculation	07/04/2022 13:32:29	

Model: Neutral Gas - Flammable Cloud

version: v2022.03.81b39fa (30/03/2022)
Reference: Yellow Book (CPR-14E), 3rd edition 1997, Chapter 4

Parameters		
Inputs	**I4/11/G2_Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**I4/11/G2_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Source Definition		
Type of neutral gas release	Semi-continuous	Semi-continuous
Type of continuos source	Jet release	Jet release
Mass flow rate of the source (kg/s)	0,0054015	0,0054015
Duration of the release (s)	599,49	599,49
Representative temperature (°C)	18,2	18,2
Representative pressure (bar)	1,009	1,009
Process Dimensions		
Height of release (Z-coordinate) (m)	0	0
Hole diameter (mm)	30,135	30,135
Outflow angle in XZ plane (0°=horizontal; 90°=vertical) (deg)	90	90
Meteo Definition		
Pasquill stability class	D (Neutral)	**F (Very Stable)**
Wind speed at 10 m height (m/s)	8	**2**
Environment		
Roughness length description	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.

Results	I4/11/G2_Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud	I4/11/G2_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud
Meteo Definition		
Mixing height used (m)	500	**58,659**
Concentration Results		
Flammability threshold concentration (mg/m3)	1676,4	1676,4
Temperature after mixing and expansion (°C)	18,2	18,2
Density after mixing and expansion (kg/m3)	0,48391	0,48391
Mass flowrate after turbulent expansion (kg/s)	0,0054015	0,0054015
Limit of momentum jet (m)	0,63025	0,63025
Jet width at limit of momentum region (m)	0,31047	0,31047
Maximum distance to flammable concentration (m)	0,8045	**6,669**
Maximum flammable mass (kg)	0,00034375	**0,00775**
Maximum area of flammable cloud (m2)	0,08	**2,66**
at time T (s)	595	595
Flammable mass at time t (kg)	0,00034375	**0,00775**
Area flammable cloud at time t (m2)	0,08	**2,66**
Volume of the flammable cloud at time t (m3)	0,11814	**2,9952**
Height to LFL at time t (m)	0,6	**1**
Length of flammable cloud at time t (m)	1,6	**8,9**
Width of flammable cloud at time t (m)	0,2	**0,4**
Offset flammable cloud at time t (m)	-0,7	**-2,1**
Offset flammable cloud centre at time t (m)	0,1	**2,35**

Contour maximum distances		
Concentration contours distance [m]	**I4/11/G2_Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**I4/11/G2_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
50% Lower Flammability Limit outer contour at 0.6 m	1	**7**
Lower Flammability Limit outer contour at 0.6 m	0	**3**

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:32:47

Model: Multi Energy

version: v2022.04.377413d (06/04/2022)
Reference: Yellow Book CPR14E 3rd Edition - Chapter 5: Vapour cloud explosions Mercx, W.P.M, van den Berg, A.C., van Leeuwen, D, "Application of correlations to quantify the source strength of vapour cloud explsoions in realistic situations Final report for the project GAMES, Oktober 1998, TNO- report PML 1998-C53 (1998)

Parameters		
Inputs	**I4/11/G2_Multi Energy**	**I4/11/G2_Multi Energy**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Calculation Method		
Use GAME overpressure method	No	No
Fraction cloud involved in explosion (-)	0,08	0,08
Curve number	10 (Detonation)	10 (Detonation)
Source Definition		
Total mass in flammable range (kg)	0,00034375	**0,00775**
Reporting		
Distance from release centre (m)	50	50

Results	**I4/11/G2_Multi Energy**	**I4/11/G2_Multi Energy**
Explosion Results		
Confined mass in flammable range (kg)	2,75E-05	**0,00062**
Total combustion energy (MJ)	0,0032988	**0,074373**
Maximum peak overpressure (bar)	0	0
Peak overpressure at Xd (mbar)	0	0
Max. dynamic pressure at Xd (mbar)	0	0
Pressure impulse at Xd (Pa*s)	0	0
Positive phase duration at Xd (ms)	0	0
Blast-wave shape at Xd		
Damage (general description) at Xd		
Damage to brick houses at Xd		
Damage to typical American-style houses at Xd		

Damage to structures (empirical) at Xd	
Damage to windows (houses before 1975) at Xd (%)	
Damage to windows (houses after 1975) at Xd (%)	

Contour maximum distances

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:33:05

Model: Jet Fire

version: v2022.03.377413d (22/03/2022)
Reference: Chamberlain, G.A., Development in design methods for predicting thermal radiation from flares~Chem. Eng. Res. Des. Vol.65 July 1987 pagina 299 - 309~Cook,J. et al, A comprehensive program for the calculation of flame radiation levels~Loss Prev. in Process Ind. January 1990, vol.3 ~Damage: Green Book 1st edition 1992, chapter 1 (Heat radiation); pages 11-36

Parameters		
Inputs	**I4/11/G2_Jet Fire_Est D**	**I4/11/G2_Jet Fire_Est F**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Exit temperature (°C)	18,2	18,2
Exit pressure (bar)	1,009	1,009
Source Definition		
(Calculated) Mass flow rate (kg/s)	0,0054015	0,0054015
Process Dimensions		
Hole diameter (mm)	30,135	30,135
Outflow angle in XZ plane (0°=horizontal; 90°=vertical) (deg)	90	90
Release height (stack height) (m)	0	0
Meteo Definition		
Wind speed at 10 m height (m/s)	8	**2**
Reporting		
Distance from release centre (m)	100	100
Reporting/receiver height (Zd) (m)	1,5	1,5

Results	**I4/11/G2_Jet Fire_Est D**	**I4/11/G2_Jet Fire_Est F**
Source Definition		
Type of flow of the jet	UnChoked flow	UnChoked flow
Exit velocity of expanding jet (m/s)	144,47	144,47
Fire Results		
Wind speed at avg. jet height (m/s)	3,0064	**0,7954**
Angle between hole and flame axis (alpha) (deg)	24,903	**6,5884**
Frustum lift off height (b) (m)	0,26581	**0,4559**
Width of frustum base (W1) (m)	0,021288	**0,023041**
Width of frustum tip (W2) (m)	0,65658	**0,72613**
Length of frustum (flame) (Rl) (m)	1,6362	**2,064**
Flame footprint dimensions D,-D,DMW,MW	1;0;1;1	**1;0;0;1**
Surface area of frustum (m2)	2,1137	**2,8784**
Surface emissive power (clear flame) (kW/m2)	70	70
Surface emissive power (sooted flame) (kW/m2)	70	70
(Max) Heat radiation level at Xd (kW/m2)	0,00088457	**0,0012113**
Atmospheric transmissivity at Xd (%)	68,528	**68,502**
(Max) Viewfactor at Xd (-)	1,844E-05	**2,5262E-05**
Heat radiation dose at Xd (s*(kW/m2)^4/3)	0,0016983	**0,0025826**
Percentage first degree burns at Xd (%)	0	0
Percentage second degree burns at Xd (%)	0	0
Percentage lethal burns at Xd (%)	0	0
Distance to clothing burning dose (m)	1,2882	**0,82298**

Contour maximum distances		
Heat radiation contours distance [m]	**I4/11/G2_Jet Fire_Est D**	**I4/11/G2_Jet Fire_Est F**
4 kW/m2 heat radiation contour	2	2
7 kW/m2 heat radiation contour	2	2
8 kW/m2 heat radiation contour	2	2
9,8 kW/m2 heat radiation contour	2	**1**
19,5 kW/m2 heat radiation contour	2	**1**
35 kW/m2 heat radiation contour	2	**1**

Lethality contours distance [m]	**I4/11/G2_Jet Fire_Est D**	**I4/11/G2_Jet Fire_Est F**
1 % lethality contour	2	**1**

50 % lethality contour	2	**1**
99 % lethality contour	1	1

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:33:39

I4/12/G3. Fuga continua del contenido de la pila de combustible por un poro de un diámetro efectivo de 10 mm

Model: Gas Release from Vessel

version: v2022.03.983b09d (22/03/2022)
Reference: Yellow Book, CPR-14E, 3rd edition 1997, Paragraph 2.5.2.3 and Yellow Book, CPR-14E, 3rd edition 1997, Paragraph 2.5.2.3

Parameters		
Inputs	**I4/12/G3_Est D_Gas Release from Vessel**	**I4/12/G3_Est F_Gas Release from Vessel**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Initial temperature in vessel (°C)	18,2	18,2
Initial (absolute) pressure in vessel (bar)	1,01	1,01
Calculation Method		
Type of vessel outflow	Release through hole in vessel	Release through hole in vessel
Type of release calculation	Calculate until specified time	Calculate until specified time
Maximum release duration (s)	1800	1800
Process Dimensions		
Vessel volume (m3)	38,55	38,55
Hole diameter (mm)	10	10

Results	**I4/12/G3_Est D_Gas Release from Vessel**	**I4/12/G3_Est F_Gas Release from Vessel**
Source Definition		
Initial mass in vessel (kg)	3,2382	3,2382
Mass flow rate at time t (kg/s)	0	0
Total mass released at time t (kg)	0,02768	0,02768
Pressure in vessel at time t (bar)	1	1
Pressure at (pipe) exit at time t (bar)	1	1
Temperature at (pipe) exit at time t (°C)	18,2	18,2
Density at (pipe) exit at time t (kg/m3)	0,083186	0,083186
Maximum mass flow rate (kg/s)	0,00062781	0,00062781
Representative release rate (kg/s)	0,00059619	0,00059619
Representative outflow duration (s)	1800	1800
Representative temperature (°C)	18,2	18,2
Representative pressure (bar)	1,0091	1,0091
Density after expansion (kg/m3)	0,996	0,996
Dispersion model strategy	Neutral gas	Neutral gas

Contour maximum distances

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:37:37

Model: Jet Fire

version: v2022.03.377413d (23/03/2022)
Reference: Chamberlain, G.A., Development in design methods for predicting thermal radiation from flares~Chem. Eng. Res. Des. Vol.65 July 1987 pagina 299 - 309~Cook,J. et al, A comprehensive program for the calculation of flame radiation levels~Loss Prev. in Process Ind. January 1990, vol.3 ~Damage: Green Book 1st edition 1992, chapter 1 (Heat radiation); pages 11-36

Parameters		
Inputs	**I4/12/G3_Est D_Jet Fire**	**I4/12/G3_Est F_Jet Fire**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Exit temperature (°C)	18,2	18,2
Exit pressure (bar)	1,0091	1,0091
Source Definition		
(Calculated) Mass flow rate (kg/s)	0,00059619	0,00059619
Process Dimensions		
Hole diameter (mm)	10	10
Outflow angle in XZ plane (0°=horizontal; 90°=vertical) (deg)	90	90
Release height (stack height) (m)	0	0
Meteo Definition		
Wind speed at 10 m height (m/s)	8	**2**
Reporting		
Distance from release centre (m)	100	100

Reporting/receiver height (Zd) (m)	1,5	1,5

Results	**I4/12/G3_Est D_Jet Fire**	**I4/12/G3_Est F_Jet Fire**
Source Definition		
Type of flow of the jet	UnChoked flow	UnChoked flow
Exit velocity of expanding jet (m/s)	144,8	144,8
Fire Results		
Wind speed at avg. jet height (m/s)	3,0064	**0,48651**
Angle between hole and flame axis (alpha) (deg)	31,179	**5,0454**
Frustum lift off height (b) (m)	0,1036	**0,19152**
Width of frustum base (W1) (m)	0,0070522	**0,007757**
Width of frustum tip (W2) (m)	0,25106	**0,28263**
Length of frustum (flame) (Rl) (m)	0,62877	**0,82667**
Flame footprint dimensions D,-D,DMW,MW	0;0;0;0	0;0;0;0
Surface area of frustum (m2)	0,30922	**0,44503**
Surface emissive power (clear flame) (kW/m2)	70	70
Surface emissive power (sooted flame) (kW/m2)	70	70
(Max) Heat radiation level at Xd (kW/m2)	0,00012633	**0,00018718**
Atmospheric transmissivity at Xd (%)	68,492	**68,478**
(Max) Viewfactor at Xd (-)	2,6349E-06	**3,9049E-06**
Heat radiation dose at Xd (s*(kW/m2)^4/3)	0,00012678	**0,00021415**
Percentage first degree burns at Xd (%)	0	0
Percentage second degree burns at Xd (%)	0	0
Percentage lethal burns at Xd (%)	0	0
Distance to clothing burning dose (m)	0	**0,25918**

Contour maximum distances		
Heat radiation contours distance [m]	**I4/12/G3_Est D_Jet Fire**	**I4/12/G3_Est F_Jet Fire**
4 kW/m2 heat radiation contour	0	**1**
7 kW/m2 heat radiation contour	0	**1**
8 kW/m2 heat radiation contour	0	**1**
9,8 kW/m2 heat radiation contour	0	0
19,5 kW/m2 heat radiation contour	0	0
35 kW/m2 heat radiation contour	0	0

Lethality contours distance [m]	**I4/12/G3_Est D_Jet Fire**	**I4/12/G3_Est F_Jet Fire**
1 % lethality contour	0	**1**
50 % lethality contour	0	0
99 % lethality contour	0	0

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:40:22

Model: Neutral Gas - Flammable Cloud

version: v2022.03.81b39fa (30/03/2022)
Reference: Yellow Book (CPR-14E), 3rd edition 1997, Chapter 4

Parameters		
Inputs	**Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**I4/12/G3_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Source Definition		
Type of neutral gas release	Semi-continuous	Semi-continuous
Type of continuos source	Jet release	Jet release
Mass flow rate of the source (kg/s)	0,00059619	0,00059619
Duration of the release (s)	1800	1800
Representative temperature (°C)	18,2	18,2
Representative pressure (bar)	1,0091	1,0091
Process Dimensions		
Height of release (Z-coordinate) (m)	0	0
Hole diameter (mm)	10	10
Outflow angle in XZ plane (0°=horizontal; 90°=vertical) (deg)	90	90
Meteo Definition		
Pasquill stability class	D (Neutral)	**F (Very Stable)**
Wind speed at 10 m height (m/s)	8	**2**

Environment		
Roughness length description	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.

Results	Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud	I4/12/G3_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud
Meteo Definition		
Mixing height used (m)	500	**58,659**
Concentration Results		
Flammability threshold concentration (mg/m3)	1676,4	1676,4
Temperature after mixing and expansion (°C)	18,2	18,2
Density after mixing and expansion (kg/m3)	0,9985	0,9985
Mass flowrate after turbulent expansion (kg/s)	0,00059619	0,00059619
Limit of momentum jet (m)	0,36389	0,36389
Jet width at limit of momentum region (m)	0,17036	0,17036
Maximum distance to flammable concentration (m)	0,58454	**1,9661**
Maximum flammable mass (kg)	0	0
Maximum area of flammable cloud (m2)	0	0
at time T (s)	0	0
Flammable mass at time t (kg)	0	0
Area flammable cloud at time t (m2)	0	0
Volume of the flammable cloud at time t (m3)		
Height to LFL at time t (m)	0	0
Length of flammable cloud at time t (m)	0	0
Width of flammable cloud at time t (m)	0	0
Offset flammable cloud at time t (m)	0	**0,2**
Offset flammable cloud centre at time t (m)	0	**0,2**

Contour maximum distances		
Concentration contours distance [m]	**Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**I4/12/G3_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
50% Lower Flammability Limit outer contour		**2**
Lower Flammability Limit outer contour		**1**

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:41:09

Model: Multi Energy

version: v2022.03.377413d (30/03/2022)
Reference: Yellow Book CPR14E 3rd Edition - Chapter 5: Vapour cloud explosions Mercx, W.P.M, van den Berg, A.C., van Leeuwen, D, "Application of correlations to quantify the source strength of vapour cloud explsoions in realistic situations Final report for the project GAMES, Oktober 1998, TNO- report PML 1998-C53 (1998)

Parameters		
Inputs	**I4/12/G3_Est D_Multi Energy**	**I4/12/G3_Est F_Multi Energy**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Calculation Method		
Use GAME overpressure method	No	No
Fraction cloud involved in explosion (-)	0,08	0,08
Curve number	10 (Detonation)	10 (Detonation)
Source Definition		
Total mass in flammable range (kg)	0	0
Reporting		
Distance from release centre (m)	50	50

Results	I4/12/G3_Est D_Multi Energy	I4/12/G3_Est F_Multi Energy
Explosion Results		
Confined mass in flammable range (kg)	0	0
Total combustion energy (MJ)	0	0
Maximum peak overpressure (bar)	0	0
Peak overpressure at Xd (mbar)	0	0
Max. dynamic pressure at Xd (mbar)	0	0

Pressure impulse at Xd (Pa*s)	0	0
Positive phase duration at Xd (ms)	0	0
Blast-wave shape at Xd		
Damage (general description) at Xd		
Damage to brick houses at Xd		
Damage to typical American-style houses at Xd		
Damage to structures (empirical) at Xd		
Damage to windows (houses before 1975) at Xd (%)		
Damage to windows (houses after 1975) at Xd (%)		

Contour maximum distances

Other information

Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:43:10

I4/14/G1. Apertura de válvula debido a tasa máxima de diseño

Model: Gas Instantaneous Release

version: v2022.03.983b09d (16/03/2022)
Reference: Calculation of Gas expansion to atmospheric conditions

Parameters	
Inputs	
Process Conditions	
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)
Initial temperature in vessel (°C)	18,2
Initial (absolute) pressure in vessel (bar)	1
Process Dimensions	
Vessel volume (m3)	38,55

Results	
Source Definition	
Total mass released (kg)	3,2061
Density of expanded cloud (kg/m3)	0,083168
Radius of expanded cloud (m)	2,6403
Dispersion model strategy	Neutral gas
Concentration Results	
Temperature after mixing and expansion (°C)	18,2

Contour maximum distances

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:45:03

Model: Neutral Gas - Flammable Cloud

version: v2022.03.81b39fa (30/03/2022)
Reference: Yellow Book (CPR-14E), 3rd edition 1997, Chapter 4

Parameters		
Inputs	**I4/14/G1_Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**I4/14/G1_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Source Definition		
Type of neutral gas release	Instantaneous	Instantaneous
Total mass released (kg)	3,2061	3,2061
Process Dimensions		
Height of release (Z-coordinate) (m)	0	0
Meteo Definition		
Pasquill stability class	D (Neutral)	**F (Very Stable)**
Wind speed at 10 m height (m/s)	8	**2**
Environment		
Roughness length description	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.	High crops; scattered large objects, 15 < x/h < 20.

Results	**I4/14/G1_Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**I4/14/G1_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
Meteo Definition		
Mixing height used (m)	500	**58,659**
Concentration Results		
Flammability threshold concentration (mg/m3)	1676,4	1676,4
Temperature after mixing and expansion (°C)		
Density after mixing and expansion (kg/m3)		
Maximum distance to flammable concentration (m)	79,695	**147,2**
Maximum flammable mass (kg)	2,9742	**3,0312**
Maximum area of flammable cloud (m2)	115,77	**179,19**
at time T (s)	5,2	**39,667**
Flammable mass at time t (kg)	1,0855	**0,8296**
Area flammable cloud at time t (m2)	115,77	**179,19**
Volume of the flammable cloud at time t (m3)	543,67	**521,43**
Height to LFL at time t (m)	0	0

Length of flammable cloud at time t (m)	19,2	**33,5**
Width of flammable cloud at time t (m)	7,8	**6,8**
Offset flammable cloud at time t (m)	32	**62,6**
Offset flammable cloud centre at time t (m)	41,6	**79,35**

Contour maximum distances		
Concentration contours distance [m]	**I4/14/G1_Flash fire (Est D)_Neutral Gas - Flammable Cloud**	**I4/14/G1_Flash fire (Est F)_Neutral Gas - Flammable Cloud**
50% Lower Flammability Limit outer contour at 0 m	80	**146**
Lower Flammability Limit outer contour at 0 m	60	**108**
Upper Flammability Limit outer contour at 0 m	10	**14**

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:45:19

Model: Multi Energy

version: v2022.04.377413d (06/04/2022)
Reference: Yellow Book CPR14E 3rd Edition - Chapter 5: Vapour cloud explosions Mercx, W.P.M, van den Berg, A.C., van Leeuwen, D, "Application of correlations to quantify the source strength of vapour cloud explsoions in realistic situations Final report for the project GAMES, Oktober 1998, TNO- report PML 1998-C53 (1998)

Parameters		
Inputs	**I4/14/G1_Multi Energy**	**I4/14/G1_Multi Energy**
Process Conditions		
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)	HYDROGEN (DIPPR)
Calculation Method		
Use GAME overpressure method	No	No
Fraction cloud involved in explosion (-)	0,08	0,08
Curve number	10 (Detonation)	10 (Detonation)
Source Definition		
Total mass in flammable range (kg)	1,0855	**0,8296**
Reporting		
Distance from release centre (m)	50	50

Results	**I4/14/G1_Multi Energy**	**I4/14/G1_Multi Energy**
Explosion Results		
Confined mass in flammable range (kg)	0,086844	**0,066368**
Total combustion energy (MJ)	10,418	**7,9614**
Maximum peak overpressure (bar)	16,188	16,188
Peak overpressure at Xd (mbar)	22,572	**20,411**
Max. dynamic pressure at Xd (mbar)		
Pressure impulse at Xd (Pa*s)	7,5502	**6,3084**
Positive phase duration at Xd (ms)	6,6897	**6,1814**
Blast-wave shape at Xd	Shock Wave	Shock Wave
Damage (general description) at Xd	No damage or very minor damage	No damage or very minor damage
Damage to brick houses at Xd	Damage to roofs, ceilings, minor crack formation in plastering, more than 1% damage to glass panels (1 - 1.5 kPa)	Damage to roofs, ceilings, minor crack formation in plastering, more than 1% damage to glass panels (1 - 1.5 kPa)
Damage to typical American-style houses at Xd	No damage or very minor damage	No damage or very minor damage
Damage to structures (empirical) at Xd	No damage or very minor damage	No damage or very minor damage
Damage to windows (houses before 1975) at Xd (%)	27,44	**20,811**
Damage to windows (houses after 1975) at Xd (%)	2,0497	**1,0773**

Contour maximum distances		
Overpressure contours distance [m]	**I4/14/G1_Multi Energy**	**I4/14/G1_Multi Energy**
50 mbar overpressure contour	25	**22**
100 mbar overpressure contour	14	**13**
125 mbar overpressure contour	12	**11**
160 mbar overpressure contour	10	**9**
172 mbar overpressure contour	9	**8**
207 mbar overpressure contour	8	**7**

300 mbar overpressure contour	6	6

Lethality contours distance [m]	I4/14/G1_Multi Energy	I4/14/G1_Multi Energy
1 % lethality contour	6	6
50 % lethality contour	6	6
99 % lethality contour	6	6

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:45:40

Model: Gas Fireball

version: v2022.03.983b09d (16/03/2022)
Reference: SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 3rd Edition, 2002, Page 3-306. CCPS Guidelines for evaluating characteristics of vapor cloud explosions, flash fires and BLEVEs, 1994, p171- 174. Fireball Diameter and duration calculated acoording to Roberts (1982) "Thermal radiation hazards from releases of LPG fires from pressurised storage", dynamic rising and growing behavior of pure vapour fireballsmodelled with constant velocity according to Lihou and Maund (1982) "Thermal radiation hazards from fireballs"

Parameters	
Inputs	
Process Conditions	
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)
Initial temperature in vessel (°C)	18,2
Initial (absolute) pressure in vessel (bar)	1
Calculation Method	
Include vessel rupture overpressure effects	No
Process Dimensions	
Vessel volume (m3)	38,55
Reporting	
Distance from release centre (m)	500
Reporting/receiver height (Zd) (m)	1,5

Results	
Source Definition	
Total mass released (kg)	3,2061
Fire Results	
Duration of the fireball (s)	0,66355
Liftoff time of the fireball (s)	0,2191
Max. diameter of the fireball (m)	8,5524
Max. height of the fireball (m)	8,7207
Surface emissive power (clear flame) (kW/m2)	70
(Max) Heat radiation level at Xd (kW/m2)	0,002838
(Max) Viewfactor at Xd (-)	7,3141E-05
Atmospheric transmissivity at Xd (%)	55,464
Heat radiation dose at Xd (s*(kW/m2)^4/3)	0,00012005
Percentage first degree burns at Xd (%)	0
Percentage second degree burns at Xd (%)	0
Percentage lethal burns at Xd (%)	0
Distance to clothing burning dose (m)	0

Contour maximum distances	
Heat radiation contours distance [m]	
4 kW/m2 heat radiation contour	16
7 kW/m2 heat radiation contour	12
8 kW/m2 heat radiation contour	11
9,8 kW/m2 heat radiation contour	10
19,5 kW/m2 heat radiation contour	7
35 kW/m2 heat radiation contour	5

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	07/04/2022 13:46:17

Model: Gas Fireball

version: v2022.03.983b09d (16/03/2022)
Reference: SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 3rd Edition, 2002, Page 3-306. CCPS Guidelines for evaluating characteristics of vapor cloud explosions, flash fires and BLEVEs, 1994, p171- 174. Fireball Diameter and duration calculated acoording to Roberts (1982) "Thermal radiation hazards from releases of LPG fires from pressurised storage", dynamic rising and growing behavior of pure vapour fireballsmodelled with constant velocity according to Lihou and Maund (1982) "Thermal radiation hazards from fireballs"

Parameters	
Inputs	
Process Conditions	
Chemical name	HYDROGEN (DIPPR)
Initial temperature in vessel (°C)	18,2
Initial (absolute) pressure in vessel (bar)	1
Calculation Method	
Include vessel rupture overpressure effects	No
Process Dimensions	
Vessel volume (m3)	38,55
Reporting	
Distance from release centre (m)	500
Reporting/receiver height (Zd) (m)	1,5

Results	
Source Definition	
Total mass released (kg)	3,2061
Fire Results	
Duration of the fireball (s)	0,66355
Liftoff time of the fireball (s)	0,2191
Max. diameter of the fireball (m)	8,5524
Max. height of the fireball (m)	8,7207
Surface emissive power (clear flame) (kW/m2)	70
(Max) Heat radiation level at Xd (kW/m2)	0,002838
(Max) Viewfactor at Xd (-)	7,3141E-05
Atmospheric transmissivity at Xd (%)	55,464
Heat radiation dose at Xd (s*(kW/m2)^4/3)	0,00012005
Percentage first degree burns at Xd (%)	0
Percentage second degree burns at Xd (%)	0
Percentage lethal burns at Xd (%)	0
Distance to clothing burning dose (m)	0

Contour dimensions

Heat radiation contours

Names	Max. dist [m]	Min. dist [m]	Dist. width [m]	Max. width [m]	Value [kW/m2]
35 kW/m2 heat radiation contour	5	-5	0	10	35
19,5 kW/m2 heat radiation contour	7	-7	-1	14	19,5
9,8 kW/m2 heat radiation contour	10	-10	-1	21	9,8
8 kW/m2 heat radiation contour	11	-11	-1	23	8
7 kW/m2 heat radiation contour	12	-12	-1	25	7
4 kW/m2 heat radiation contour	16	-16	-2	32	4

Other information	
Main program	EFFECTS 11.5.0.21111 viewer
Last calculation	16/03/2022 16:50:51
Last duration	0s 34ms
Chemical database	
Chemical source	DIPPR
Chemical source date	01/05/2015

14. ANEXO II: LISTADO DE SALIDA DE CÁLCULO DE LAS CURVAS DE ISORIESGO (RISKCURVES 10.2)

Selection overview for Calculation set	Frequency [/year]	Max. Distance [m]	Use
I1.ZONA DESCARGA TUBE TRAILER			
I1/1/G1_Est D_Multi Energy Set	1,50E-09	102	Yes
I1/1/G1_Est F_Multi Energy Set	1,50E-09	103	Yes
I1/1/G1_Gas Fireball Set	2,60E-06	22	Yes
I1/2/G2_Est D_Multi Energy Set	3,38E-09	18	Yes
I1/2/G2_Est F_Multi Energy Set	3,38E-09	35	Yes
I1/2/G2_Jet Fire_Est D Set	6,00E-07	0	Yes
I1/2/G2_Jet Fire_Est F Set	6,00E-07	0	Yes
I1/3/E1_Explosión fisica_(Est D/F)_Multi Energy Set	6,78E-07	105	Yes
I1/4/G1_Est D_Multi Energy Set	4,38E-09	102	Yes
I1/4/G1_Est F_Multi Energy Set	4,38E-09	103	Yes
I1/4/G1_Gas Fireball Set	8,40E-07	22	Yes
I2. ZONA DE ALMACENAMIENTO DE BOTELLONES			
I2/6/G1_Gas Fireball Set	8,40E-07	9	Yes
I2/6/G1_Multi Energy Set	7,20E-07	24	Yes
I2/6/G1_Multi Energy Set	7,20E-07	25	Yes
I2/7/G2_Jet Fire_Est D Set	1,20E-06	1	Yes
I2/7/G2_Jet Fire_Est F Set	1,20E-06	1	Yes
I2/8/G3_Multi Energy Set	1,15E-05	14	Yes
I2/8/G3_Multi Energy Set	1,15E-05	26	Yes
I3.TUBERIAS DE ENVIO ALMAC-PILA			
I3/9/G1_Gas Fireball Set	1,12E-05	5	Yes
I3/9/G1_Multi Energy Set	1,98E-05	13	Yes
I3/9/G1_Multi Energy Set	1,98E-05	14	Yes
I4.PILA DE COMBUSTIBLE DE HIDRÓGENO			
I4/10/G1_Gas Fireball Set	1,40E-06	5	Yes
I4/10/G1_Multi Energy Set	2,48E-06	13	Yes
I4/10/G1_Multi Energy Set	2,48E-06	14	Yes
I4/11/G2_Jet Fire Set	2,00E-06	2	Yes
I4/11/G2_Jet Fire Set	2,00E-06	2	Yes
I4/11/G2_Multi Energy Set	2,24E-06	0	Yes
I4/11/G2_Multi Energy Set	2,24E-06	0	Yes
I4/12/G3_Jet Fire Set	4,00E-05	0	Yes
I4/12/G3_Jet Fire Set	4,00E-05	0	Yes
I4/12/G3_Multi Energy Set	4,48E-05	0	Yes
I4/12/G3_Multi Energy Set	4,48E-05	0	Yes
I4/14/G1_Gas Fireball Set	5,60E-06	5	Yes
I4/14/G1_Multi Energy Set	9,92E-06	14	Yes
I4/14/G1_Multi Energy Set	9,92E-06	13	Yes

15. GLOSARIO

BOLA DE FUEGO (Fireball): Escenario accidental que se produce por el estallido súbito y total, debido al calentamiento extremo, de un recipiente que contiene un gas inflamable a presión, cuando el material de la pared pierde resistencia mecánica y no puede resistir la presión interior.

DARDO DE FUEGO (Jet Fire): Escenario accidental que produce una llama estacionaria y alargada (de gran longitud y poca amplitud) provocada por la ignición de un chorro turbulento de gases o vapores combustibles.

EXPLOSIÓN (Explosion): Escenario accidental que se produce por un equilibrio en un breve periodo de tiempo de una masa de gases en expansión contra la atmósfera que la envuelve. Si la energía necesaria para la expansión de los gases procede de una reacción química, se dice que la explosión es química, mientras si la energía procede de la liberación repentina de un gas comprimido o de la expansión rápida de vapores, se trata de una explosión física.

INCENDIO DE CHARCO (Pool Fire): Escenario accidental que produce combustión estacionaria con llama de difusión del líquido en un charco de dimensiones conocidas (extensión), que se produce en un recinto descubierto.

LLAMARADA (Flash fire): Escenario accidental que produce una llama progresiva de difusión, de baja velocidad. No produce ondas de presión significativas. Suele estar asociada a la dispersión de vapores inflamables a ras de suelo. Cuando esto encuentra un punto de ignición, el frente de la llama generado se propaga hasta el punto de emisión, barriendo y quemando toda la zona ocupada por los vapores en condiciones de inflamabilidad. Si el origen de los vapores es un vertido con evaporación, el fenómeno acaba en un incendio de charco.

ANEJO Nº 3: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO Nº 3: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ÍNDICE

1. Introducción 3

2. Normativa y recomendaciones 4

3. Criterios generales de proyecto 5

3.1. Vida útil 5

3.2. Materiales 5

3.3. Durabilidad 5

3.4. Coeficientes parciales de materiales 7

3.5. Resistencia en situación de incendio 7

3.6. Factores geotécnicos 8

4. Determinación de las acciones 10

4.1. Peso propio 10

4.2. Sismo 10

4.3. Acciones accidentales 10

4.3.1. Sobrepresión por explosión de hidrógeno 10

4.3.2. Impacto accidental de vehículos 10

5. Combinación de acciones 11

5.1. Combinación de acciones en ELU 11

5.2. Combinación de acciones en ELS 11

5.3. Coeficientes de seguridad y de combinación de acciones 11

6. Verificación de los muros de contención y cimentación 13

6.1. Descripción del modelo 13

6.2. Verificación estructural 13

6.2.1. Dimensionamiento a flexión 14

6.2.2. Dimensionamiento a cortante 15

6.3. Verificaciones anclaje 16

6.4. Verificaciones en estado límite de servicio 16

6.5. Verificaciones cimentación 16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Materiales 5

Tabla 2. Recubrimiento mínimo (mm), c_{min}, para las clases de exposición relacionadas con la corrosión por cloruros (extracto de la tabla 44.2.1.1.b del Código Estructural) 5

Tabla 3. Resumen de características de los hormigones 6

Tabla 4. Coeficientes parciales del hormigón armado 7

Tabla 5. Coeficientes de seguridad (γ) de las acciones, excepto para verificación de las cimentaciones (CTE) 12

Tabla 6. Coeficientes de seguridad (γ) para verificación de las cimentaciones 12

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo muros de contención (CYPE 3D) 13

Figura 2. Resistencia estructural a flexión del muro 14

Figura 3. Resistencia estructural a cortante del muro de contención 15

1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto presentar y explicar los cálculos justificativos realizados para la comprobación del diseño propuesto para los muros de contención de la pila y sistema de almacenamiento de hidrógeno.

Se ha mantenido la geometría de los elementos del diseño conceptual, incluyéndose muros de altura de 4,8 metros sobre el pavimento, y de 0,4 metros de espesor. Longitudes variables, según se define en planos.

Las cargas actuantes sobre los muros se han extraído del informe de “Análisis cuantitativo de riesgos” de la pila de hidrógeno EM4, elaborado por Tandem HSE en abril de 2022.

2. Normativa y recomendaciones

Se consideran la metodología y criterios definidos en los siguientes documentos normativos y guías de recomendaciones para la justificación del diseño propuesto:

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
- Código Técnico de la Edificación de España
  - CTE DB SE: Código Técnico de Edificación Documento Básico Seguridad Estructural
  - CTE DB SE-AE: Código Técnico de Edificación Documento Básico Seguridad Estructural: Acciones en la edificación
  - CTE DB SE-C: Código Técnico de Edificación Documento Básico Seguridad Estructural- Cimentaciones.
  - CTE DB SI: Código Técnico de Edificación Documento Básico Seguridad en caso de Incendio
- ITC - MIE APQ 5 “Almacenamiento de gases en recipientes a presión móviles”
- NCSE-02: Norma de construcción Sismo-resistente: Parte general y edificación.

3. Criterios generales de proyecto

3.1. Vida útil

A efectos de cálculos estructurales y de durabilidad de la estructura, se ha considerado una vida útil de la misma de 50 años.

3.2. Materiales

Los materiales considerados para los cálculos estructurales del proyecto son los siguientes:

Tabla 1. Materiales

Material	Denominación	Elementos	Resistencia características
Nivelación y limpieza	HL-150/P/20	Zapatas	---
Hormigón estructural	HA-30/B/20/XS1	Zapatas y muro	f_{yk}= 30 N/mm^2
Acero (armaduras pasivas)	B500S	Zapatas y muro	f_{yk}= 500 N/mm^2

3.3. Durabilidad

Tratándose de una obra marítima en el puerto de Palma y cercana al cantil del muelle, para las estructuras de hormigón se ha considerado una clase de exposición XS1. Esta clase de exposición determina la fisuración, la resistencia mínima del hormigón y el recubrimiento.

- La abertura de fisuración máxima (w_{max}) de 0,2 mm para todos los elementos considerando la combinación cuasi-permanente en ELS, según la tabla 27.2 del código estructural.
- El recubrimiento mínimo (c_{min}) será de 25 mm, suponiendo una vida útil de 50 años (ver siguiente tabla).

Tabla 2. Recubrimiento mínimo (mm), c_{min}, para las clases de exposición relacionadas con la corrosión por cloruros (extracto de la tabla 44.2.1.1.b del Código Estructural)

Hormigón	Cemento	Vida útil de proyecto (años)	Clase general de exposición			
			XS1	XS2	XS3	XD1, XD2, XD3
Armado		50	25	30	45	35

Hormigón	Cemento	Vida útil de proyecto (años)	Clase general de exposición			
			XS1	XS2	XS3	XD1, XD2, XD3
	CEM III/A, CEM III/B, CEM IV, CEM II/B-V, CEM II/A-D u hormigón con adición de microsílice superior al 6% o de cenizas volantes superior al 20 %	100	30	35	50	40

Considerando un margen de recubrimiento (Δc_{dev}) de 10 mm atribuido a un nivel de ejecución normal, resulta un recubrimiento nominal (c_{non}) de 35 mm. Para ello, los cementos a utilizar deben corresponderse con los indicados en la Tabla 2.

- La resistencia mínima para el hormigón es de 30 N/mm^2. El hormigón contendrá como mínimo una cantidad de cemento de 300 kg/m^3 y tendrá una relación máxima de agua/cemento de 0,50.
- Debido a la exigencia de resistencia al fuego REI 180, se incrementa el recubrimiento nominal en 5 mm adicionales, resultando un **recubrimiento nominal total de 40 mm**.

A continuación, se presenta una tabla resumen para los hormigones estructurales:

Tabla 3. Resumen de características de los hormigones

Denominación del hormigón	HA-30/B/20/XS1
Clase de exposición	XS1
Recubrimiento nominal	40 mm
Abertura máxima fisuras	0,20 mm
Cantidad mínima de cemento	300 kg/m^3
Máxima relación agua/cemento	0,50
Tipos de cemento	De acuerdo con la tabla A6.3.2 del Código Estructural
Prescripción adicional cemento	MR

3.4. Coeficientes parciales de materiales

En la siguiente tabla se muestran los coeficientes parciales para los materiales del hormigón armado:

Tabla 4. Coeficientes parciales del hormigón armado

Material	ELU	ELA	ELS
Hormigón estructural	1,5	1,3	1,0
Acero (armaduras)	1,15	1,0	1,0

En el caso de las estructuras de acero, los coeficientes parciales de seguridad considerados son los siguientes:

γ_{M0} = 1,05 coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material

γ_{M1} = 1,05 coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad

γ_{M2} = 1,25 coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión

γ_{M3} = 1,1 coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Servicio.

γ_{M3} = 1,25 coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensazos en Estado Límite de Último.

γ_{M3} = 1,4 coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensazos y agujeros rasgados o con sobremedida.

3.5. Resistencia en situación de incendio

Los muros separan la zona de almacenamiento de la zona de la pila y de la zona del camión de descarga, por tanto según el APQ-5, serán continuos sin huecos de REI-180, altura mínima 2 m y 0,5 m por encima de los recipientes y prolongados 2 m en proyección horizontal por sus dos extremos.

La estructura se proyecta de acuerdo con lo estipulado en el DB-SI del CTE para soportar adecuadamente las acciones representadas por la curva normalizada tiempo-temperatura, para un tiempo de 180 minutos (REI-180).

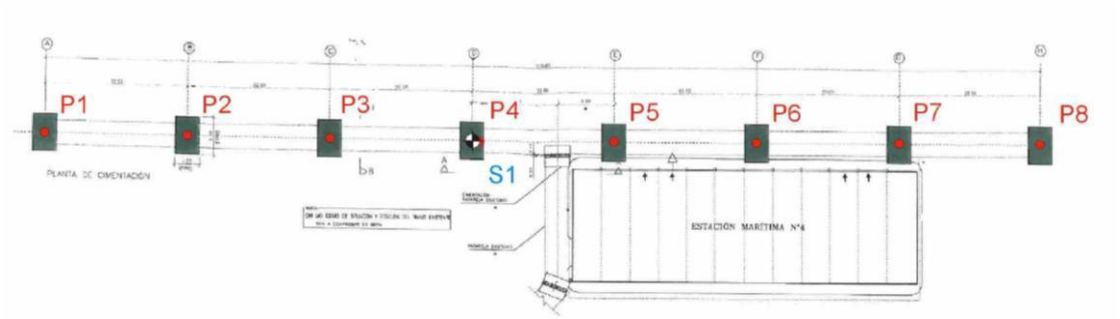
Se calcula de acuerdo con el Anexo C.2.1 del DBSI la distancia mínima equivalente al eje a_m, resultando un valor a_m = 4,8 cm. Finalmente, en la tabla C.2 del DBSI se obtiene el lado menor o espesor mínimo y la distancia mínima equivalente al eje am que debe tener un muro. Con los valores proyectados de 400 mm de espesor y 48 mm de distancia mínima equivalente al eje, se obtiene una resistencia al fuego R 180.

Asimismo, al ser el muro de hormigón armado, la máxima radiación térmica tolerable es de 200 kW/m2, a partir de la cual se debilita el material.

3.6. Factores geotécnicos

De acuerdo con el Informe geotécnico de la pasarela fija de la Estación Marítima Nº4, cabe destacar que:

- El área de estudio corresponde a un área ganada al mar mediante el vertido de rellenos granulares que superan en 2,0 m la cota del nivel del mar.
- Dichos ensayos se realizaron en la zona norte del área objeto de estudio, por donde transcurre la pasarela fija.



- Se clasifican los rellenos como suelos GW-GM (gravas areno-limosas).
- Se estimaron los siguientes valores de carga admisible frente al hundimiento del relleno y del sustrato natural:

Unidad geotécnica	N_{SPT}	Asimilado a:	Carga admisible[8] (Kp/cm^2)
Relleno bien compactado	22-26	Arenas	1,8-2,2
Relleno algo compactado	7-21		0,6-1,8
Relleno suelto	3-6		0,25-0,50
Relleno muy suelto	<3		<0,25
Gravas areno-limosas areno-arcillosas	37	Gravas y arenas bien graduadas	5,5
	22		4,5
	12		3,5
Arenas limosas	4	Arenas	0,3
	0		0,0

- Los ensayos de penetración superpesado más cercanos al área de estudio (Nº 7 y 8) muestran en los primeros 2 metros unos valores de nº de golpes de 10-30, lo que equivaldría a la unidad geotécnica de relleno algo compactado o en el mejor de los casos de relleno bien compactado.

En conclusión, considerando que no se proyectan cargas verticales de gran magnitud, resultando una tensión media tanto en situaciones persistentes como accidentales de

0,03 MPa, es decir de 0,30 Kp/cm2, y que la carga admisible para el relleno algo compactado es de 0,6-1,8 Kp/cm2, existe un factor de seguridad suficiente, teniendo en cuenta además que se trata de un suelo consolidado, con presencia histórica de tráfico rodado de transporte de mercancías (vehículos pesados).

4. Determinación de las acciones

4.1. Peso propio

La carga debida al peso propio de las estructuras se deduce de su geometría, considerando para ello un peso específico del acero estructural de 78,5 kN/m^3 y del hormigón armado de 25,0 kN/m^3.

4.2. Sismo

No se considerado sismo, ya que no se trata de la hipótesis dimensionante, al tratarse de una zona con una aceleración básica muy baja (ab=0,04 g; estructura de importancia normal), no ser el sismo concomitante con las demás hipótesis accidentales, y no mayorarse las acciones en situación sísmica.

4.3. Acciones accidentales

4.3.1. Sobrepresión por explosión de hidrógeno

Las cargas actuantes sobre los muros se han extraído del informe de “Análisis cuantitativo de riesgos” de la pila de hidrógeno EM4, elaborado por Tandem HSE en abril de 2022. En el mismo se indica que “El diseño de los muros de contención debe ser adecuado para soportar una sobrepresión de 172 mbar y una radiación térmica de 35 kW/m2 para evitar que tanto los efectos de radiación térmica y sobrepresión puedan dañar tanto la Estación Marítima 4, la pasarela elevada y otros elementos de la instalación de la pila de combustible.”

4.3.2. Impacto accidental de vehículos

Siguiendo lo establecido en el DB-SE-AE, se considera un impacto de 50 kN en la dirección paralela la vía, y de 25 kN en la dirección perpendicular a la vía, no actuando simultáneamente y aplicadas a una altura de 0,6 metros.

5. Combinación de acciones

A continuación, se presentan las combinaciones de carga consideradas para los cálculos estructurales realizados en el presente anejo (el significado de los símbolos es el indicado en las normas de referencia).

5.1. Combinación de acciones en ELU

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con los siguientes criterios:

Combinación fundamental: $\sum_j \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_i \psi_{0,i} \cdot \gamma_{Q,i} \cdot Q_{k,i}$

Combinación sismo: $\sum_j G_{k,j} + S + \sum_i \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

Combinación accidental: $\sum_j \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + A + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_i \psi_{2,i} \cdot \gamma_{Q,i} \cdot Q_{k,i}$

Donde:

- G_k Acción permanente
- Q_k Acción variable
- S: Sismo
- A: Acción accidental
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- ψ Coeficiente de simultaneidad de la acción variable principal

5.2. Combinación de acciones en ELS

Combinación fundamental (flechas): $\sum_j G_{k,j} + Q_1 + \sum_i \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Combinación cuasi-permanente (fisuración): $\sum_j G_{k,j} + \sum_i \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

5.3. Coeficientes de seguridad y de combinación de acciones

Las siguientes tablas muestran los coeficientes de mayoración de las acciones, a los efectos de la verificación de los Estados Límites, según el CTE:

Tabla 5. Coeficientes de seguridad (γ) de las acciones, excepto para verificación de las cimentaciones (CTE)

Tipo de verificación (1)	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

Tabla 6. Coeficientes de seguridad (γ) para verificación de las cimentaciones

Situación de dimensionado	Tipo	Materiales		Acciones	
		γ_R	γ_M	γ_E	γ_F
Persistente o transitoria	Hundimiento	3,0(1)	1,0	1,0	1,0
	Deslizamiento	1,5(2)	1,0	1,0	1,0
	Vuelco(2)				
	Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9(3)	1,0
	Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,8	1,0
	Estabilidad global	1,0	1,8	1,0	1,0
	Capacidad estructural	-(4)	-(4)	1,6(5)	1,0
	Pilotes				
	Arrancamiento	3,5	1,0	1,0	1,0
	Rotura horizontal	3,5	1,0	1,0	1,0
	Pantallas				
	Estabilidad fondo excavación	1,0	2,5(6)	1,0	1,0
	Sifonamiento	1,0	2,0	1,0	1,0
	Rotación o traslación				
	Equilibrio límite	1	1,0	0,6(7)	1,0
	Modelo de Winkler	1	1,0	0,6(7)	1,0
	Elementos finitos	1,0	1,5	1,0	1,0
Extraordinaria	Hundimiento	2,0(8)	1,0	1,0	1,0
	Deslizamiento	1,1(2)	1,0	1,0	1,0
	Vuelco(2)				
	Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9	1,0
	Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,2	1,0
	Estabilidad global	1,0	1,2	1,0	1,0
	Capacidad estructural	-(4)	-(4)	1,0	1,0
	Pilotes				
	Arrancamiento	2,3	1,0	1,0	1,0
	Rotura horizontal	2,3	1,0	1,0	1,0
	Pantallas				
	Rotación o traslación				
	Equilibrio límite	-	-	-	-
	Modelo de Winkler	1,0	1,0	0,8	1,0
	Elementos finitos	1,0	1,2	1,0	1,0

6. Verificación de los muros de contención y cimentación

Los muros tienen un espesor de 0,4 m, una altura de 4,8 metros sobre la cota del pavimento y un armado en ambas caras y en ambas direcciones de Ø16 cada 0,20 m.

La cimentación de los mismos consiste en una zapata corrida que abarca toda el área geométrica de los muros, con un retranqueo lateral de 1 metro respecto de los muros en todas las direcciones. El canto de la zapata es de 70 cm, y tiene un armado consistente en parrilla inferior y superior con mallas idénticas de Ø12 cada 12,5 cm en dirección longitudinal y patillas de 15 cm, y Ø20 cada 23,0 cm en dirección transversal y patillas de 28 cm.

6.1. Descripción del modelo

Se ha verificado estructuralmente los muros para resistir las cargas que actuarán sobre el mismo. Los cálculos para obtener los esfuerzos en el foso se han realizado generado un modelo de cálculo completo con el programa de cálculo con elementos finitos CYPE 3D. A continuación, se muestra una imagen del modelo utilizado:

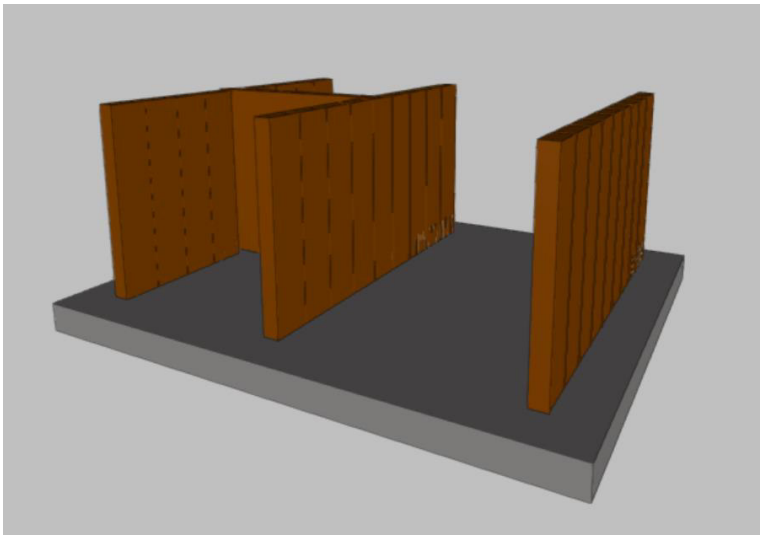


Figura 1. Modelo muros de contención (CYPE 3D)

Como cargas, se ha considerado el peso propio de los elementos estructurales, la sobrepresión por explosión de hidrógeno y el impacto accidental de los vehículos sobre el muro.

A continuación, se muestran las comprobaciones realizadas para el diseño de los muros y cimentación.

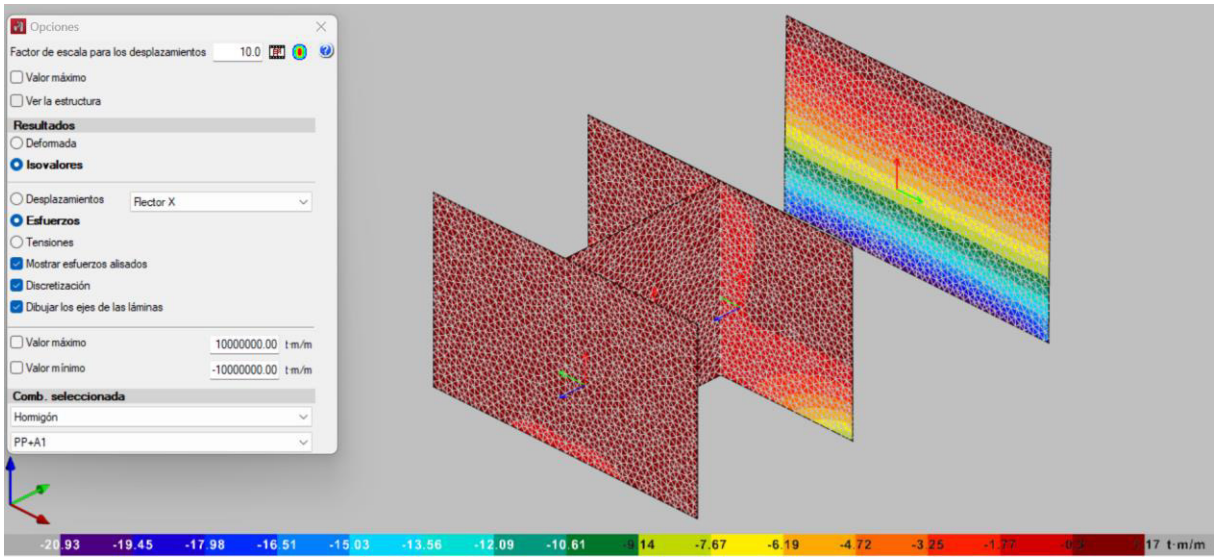
6.2. Verificación estructural

Los armados propuestos son los mismos en todas las direcciones y caras de los muros, por lo que el cumplimiento del momento máximo y del cortante máximo, garantiza que el armado resiste en todos los elementos del muro, independientemente del signo de los esfuerzos y de su dirección.

6.2.1. Dimensionamiento a flexión

Se observa en la siguiente imagen extraída del modelo el caso accidental de explosión del camión de hidrógeno (A1), produciendo una sobrepresión en las caras interiores de los muros longitudinales.

El mayor momento flector en Estado Límite Último en los muros es de 198 kN·m/m, en la cota de empotramiento del muro en la zapata.



En la siguiente imagen, se puede apreciar que el factor de seguridad es muy amplio con la armadura propuesta.

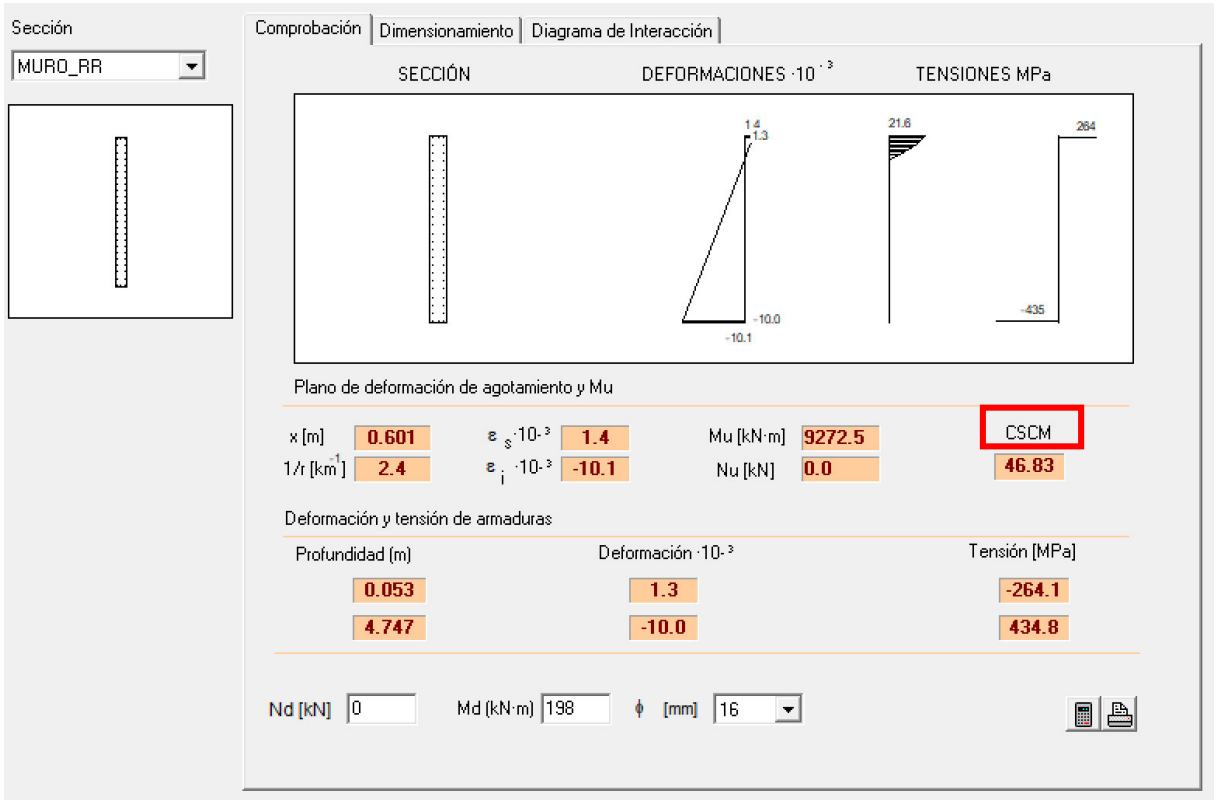
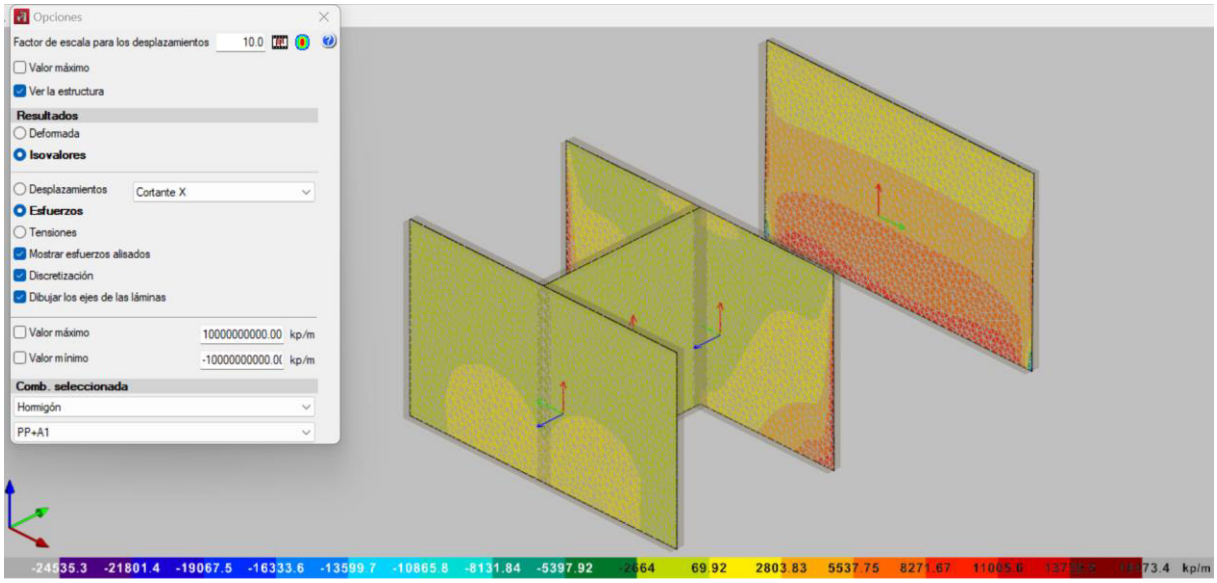


Figura 2. Resistencia estructural a flexión del muro

6.2.2. Dimensionamiento a cortante

La mayor carga de cortante en Estado Límite Último es igual a 164 kN·m/m, de nuevo en la zona de empotramiento del muro en la zapata, tal y como se muestra en la siguiente imagen.



En la siguiente imagen, se puede apreciar que el cortante máximo resistido es igual a 743,6 kN·m/m, con lo que se verifica que resiste el cortante máximo.

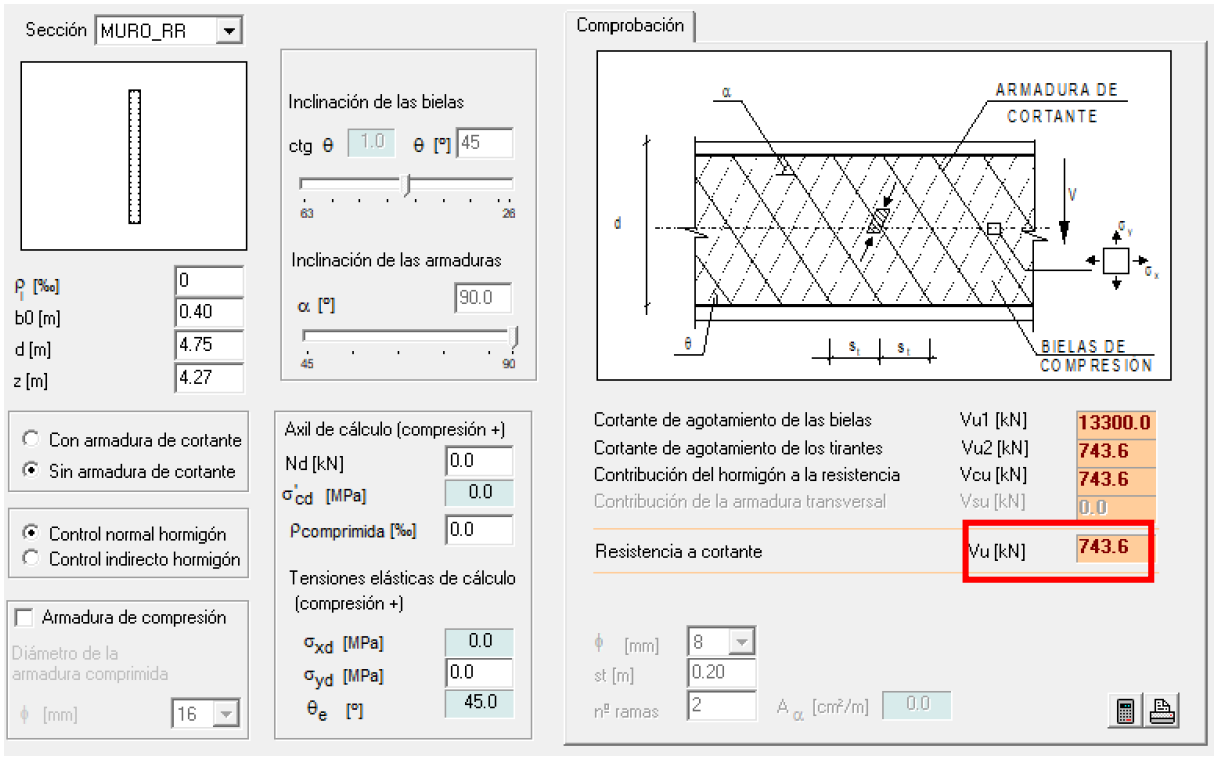


Figura 3. Resistencia estructural a cortante del muro de contención

6.3. Verificaciones anclaje

La longitud de anclaje de la armadura del muro en la zapata se calcula según el artículo 49.5.1 del Código Estructural, para barras traccionadas en posición I (ángulo de 90º con la horizontal), resultando una longitud neta de anclaje de 560 mm.

6.4. Verificaciones en estado límite de servicio

No procede las comprobaciones en ELS, ya que las principales cargas actuantes son las accidentales, por lo que en ELS actuaría únicamente el peso propio de la estructura, no generando fisuración.

6.5. Verificaciones cimentación

Se adjunta a continuación las comprobaciones realizadas en el programa CYPE 3D para la cimentación propuesta. Se cumplen todas las comprobaciones.

Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø20c/23 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø20c/23 Perimetral:4Ø10		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm² Calculado: 0.278 kp/cm²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales:	Máximo: 3.0581 kp/cm² Calculado: 0.278 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.548 kp/cm² Calculado: 0.304 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 3.822 kp/cm² Calculado: 0.346 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1585.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 3112.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 13.09 t·m	Cumple

Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø20c/23 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø20c/23 Perimetral:4Ø10		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: -284.06 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.75 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 39.72 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 4.27 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales:	Calculado: 3.07 t/m²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 15 cm	
Criterio de CYPE	Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 21 cm	
- P1:	Calculado: 63 cm	Cumple
- P9:	Calculado: 63 cm	Cumple
- P2:	Calculado: 63 cm	Cumple
- P3:	Calculado: 63 cm	Cumple
- P4:	Calculado: 63 cm	Cumple
- P5:	Calculado: 63 cm	Cumple
- P6:	Calculado: 63 cm	Cumple
- P7:	Calculado: 63 cm	Cumple
- P8:	Calculado: 63 cm	Cumple
- P10:	Calculado: 63 cm	Cumple
- P11:	Calculado: 63 cm	Cumple
- P12:	Calculado: 63 cm	Cumple
- P13:	Calculado: 63 cm	Cumple

Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø20c/23 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø20c/23 Perimetral:4Ø10		
Comprobación	Valores	Estado
-P14:	Calculado: 63 cm	Cumple
-P15:	Calculado: 63 cm	Cumple
-P16:	Calculado: 63 cm	Cumple
-P17:	Calculado: 63 cm	Cumple
-P18:	Calculado: 63 cm	Cumple
-P19:	Calculado: 63 cm	Cumple
-P33:	Calculado: 63 cm	Cumple
-P34:	Calculado: 63 cm	Cumple
-P35:	Calculado: 63 cm	Cumple
-P36:	Calculado: 63 cm	Cumple
-P37:	Calculado: 63 cm	Cumple
-P38:	Calculado: 63 cm	Cumple
-P39:	Calculado: 63 cm	Cumple
-P40:	Calculado: 63 cm	Cumple
-P41:	Calculado: 63 cm	Cumple
-P42:	Calculado: 63 cm	Cumple
-P43:	Calculado: 63 cm	Cumple
-P44:	Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple

Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø20c/23 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø20c/23 Perimetral:4Ø10		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple

Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø20c/23 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø20c/23 Perimetral:4Ø10		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ANEJO Nº 4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. Objeto 2

2. Justificación de los costes directos 2

2.1. Mano de obra 2

2.2. Maquinaria 2

2.3. Materiales 3

3. Costes indirectos 3

3.1. Personal técnico y administrativo adscrito a las obras 3

3.2. Instalaciones de obra 4

3.3. Cálculo del coeficiente K de los costes indirectos 4

3.4. Composición de los precios unitarios 4

3.5. Materiales, mano de obra y maquinaria 5

3.5.1. Mano de obra 5

3.5.2. Abonos retenidos por días no trabajados 7

3.5.3. Seguridad social y accidentes + Fundación laboral de la construcción 9

3.5.4. Indemnización por cese fijo de obra 10

3.5.5. Indemnizaciones y pluses 12

3.5.6. Tabla salarial 2023 12

3.5.7. Coste mano de obra 13

3.5.8. Coste materiales 13

3.5.9. Coste de maquinaria 15

4. Justificación de precios 15

1. Objeto

El presente anejo tiene por objeto la definición y justificación de los precios de la mano de obra, maquinaria y materiales básicos. A partir de estos precios unitarios se construyen los precios de las unidades de obra que se integran en el Presupuesto del presente Proyecto.

Asimismo, en este Anejo se justifica el porcentaje de costes indirectos que se incluyen en la descomposición de cada unidad de obra.

2. Justificación de los costes directos

2.1. 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:

$$C = (1 + K)\ A + B$$

Donde:

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.
- 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.

2.2. Maquinaria

El plazo de ejecución de las obras, y la magnitud del presupuesto, parecen aconsejar que, en principio, se deseche por antieconómica, la adquisición de maquinaria destinada exclusivamente a la ejecución de las obras que comprende el presente Proyecto.

De acuerdo con esta idea, se ha solicitado información de las diferentes casas que, en las proximidades del lugar de ubicación de las obras, se dedican al alquiler de maquinaria de las características

necesarias para estos trabajos. El resultado de esta información ha confirmado los supuestos, ya que los precios ofrecidos son más bajos que los que en este servicio se conocen y se han deducido para obras similares en el caso de utilización de maquinaria propiedad del Contratista. Una vez recogido de entre todos ellos el más ventajoso para la obra, éste es el que se adopta para la composición de los precios unitarios, reflejándose su valor en el cuadro que se inserta a continuación.

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.

2.3. Materiales

Puesto que los costes obtenidos de los materiales a pie de obra son de uso común en la zona, se inserta a continuación un Cuadro-Resumen de dichos costes, al amparo de lo establecido en la *O.M. de Obras Públicas de 14 de Marzo de 1969, en su apartado 1.2.*

El precio a pie de obra de cada material es el resultante de sumar al coste en almacén suministrador, el importe correspondiente a Carga, Descarga y Transporte.

3. Costes indirectos

3.1. Personal técnico y administrativo adscrito a las obras

Personal que no interviene de forma directa en la ejecución de las unidades de obra, realizando exclusivamente funciones de control, organización, distribución de trabajos, vigilancia, etc., y que se enumeran en la tabla que se muestra a continuación.

La dedicación de personal prevista, por categorías, junto con su coste mensual es la siguiente:

PERSONAL	COSTE MENSUAL *(Euros €)
Jefe de Obra	10.332,79 €
Encargado General	6.352,36 €
Vigilante	3.685,65 €
Administrativo	3.857,66 €

Personal	Coste mensual (€/mes)	Rendimiento (Dedicación/mes)	N.º meses	Subtotal (€)
Jefe de Obra	10.332,79 €	0,07	5	3.616,48 €
Encargado General	6.352,36 €	0,4	5	12.704,72 €
Vigilante	3.685,65 €	-	5	-
Administrativo	3.857,66 €	0,1	5	1.928,83 €
Subtotal				**18.250,03 €**

Tabla 1. Coste de personal técnico y administrativo adscrito a las obras

3.2. Instalaciones de obra

Para una obra de las características de este proyecto, las instalaciones mínimas de que hay que dotarla son las siguientes, junto con su coste aproximado:

Instalaciones	Superficie (m^2)	Coste mensual (€)	N.º meses	Subtotal (€)
Almacén	10	200	5	1.200,00 €
Oficina de Obra	10	100	5	600,00 €
Aseos	15	150	5	900,00 €
Comedor	25	100	5	600,00 €
Subtotal				**3.300,00 €**

Tabla 2. Coste de instalaciones de obra

3.3. Cálculo del coeficiente K de los costes indirectos

Siendo el presupuesto de costes directos en torno a los 419.618 euros aproximadamente, el cociente entre los costes indirectos señalados y el presupuesto anterior es:

((18.250+3.300) / 419.618) *100 = 5 %

El porcentaje de imprevistos se toma del 1% y el coeficiente K de costes indirectos será:

K = 5% + 1% = 6,00%

Se adopta K = 6%, como coeficiente de costes indirectos.

A continuación, se calcula el presupuesto de costes directos.

Este cálculo se hace tomando los precios descompuestos, que se adjuntan más adelante, antes de aplicarles el tanto por ciento de indirectos.

3.4. Composición de los precios unitarios

La determinación de los costes de ejecución de las diferentes unidades de obra del presente Proyecto se ajusta a las prescripciones de la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968.

El cálculo de todos y cada uno de los precios se basa en la obtención de los "Costes directos" e "indirectos" precisos por aplicación de la fórmula establecida.

Pn = (1 + K/100) x Cn

Pn = Precio de ejecución material de la unidad

K = Porcentaje de costes indirectos

Cn = Coste directo de la unidad

3.5. Materiales, mano de obra y maquinaria

3.5.1. Mano de obra

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).

Resolución de 23 de julio de 2022, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Acuerdo de modificación del VI Convenio colectivo general del sector de la construcción.

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 Convenio colectivo autonómico de Neteja d'Edificis i Locals de les Illes Balears y su publicación en el Butlletí Oficial de les Illes Balears (07100875012022).

Resolución de 27 de junio de 2022, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo de ámbito estatal de jardinería 2021-2024, (código de convenio 99002995011981).

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 Convenio colectivo del sector del metal de las Illes Balears y su publicación en el Boletín Oficial de las Illes Balears (código de convenio 07000755011981).

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)

3.5.1.1. 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 27 de enero de 2023, y actualizados, de acuerdo con lo establecido en el Convenio Colectivo general del sector de la Construcción, en un 2,75% en 2024, que son:

	ANEXO I	**TABLA SALARIAL 2024**

GRUPOS PROFESIONALES	NIVELES RETRIBUTIVOS	CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL	GRATIFICACIONES Y VACACIONES	SALARIO ANUAL
		A) PERSONAL TÉCNICO SUPERIOR			
7	II	Arquitecto e Ingeniero superiores	4.157,44 €	4.236,12 €	58.440,18 €
		B) PERSONAL TÉCNICO MEDIO			
		Arquitecto e ingenieros técnicos, técnico titulado de Topografía	3.230,03 €	3.291,15 €	45.403,84 €
		C) PERSONAL TÉCNICO NO TITULADO			
5	IV	Encargado General	2.545,59 €	2.593,83 €	35.782,90 €
		F) ADMINISTRATIVOS DE OBRA	DIARIO		
3	IX	Auxiliar, Técnico, Administrativo de obra	51,18 €	1.563,72 €	21.834,31 €
		G) OPERARIOS			
4	VIII	Oficial de 1ª	57,08 €	1.744,65 €	24.353,41 €
3	IX	Oficial de 2ª	50,57 €	1.545,68 €	21.578,08 €
2	X	Ayudante	48,99 €	1.498,42 €	20.904,75 €
2	XI	Peón especialista	47,37 €	1.447,72 €	20.213,67 €
1	XII	Peón	45,76 €	1.398,58 €	19.527,25 €
2	X	Vigilante	48,86 €	1.499,45 €	20.866,69 €

Plus extrasalarial: 2,68 €
Plus herramientas: 7,19 €
Plus prendas trabajo (3 a 6 meses de antigüedad): 31,81 €
Plus prendas trabajo (más de 6 meses de antigüedad): 63,73 €
Dieta: 30,08 €
½ Dieta: 10,00 €

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 27 de septiembre de 2022 para 2024, que son:

CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL (2024)
Oficial Oficios Varios	1.188,53 €
Ayudante Oficios Varios	1.079,86 €

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector de jardinería, publicado en el BOE el 27 de junio de 2022 para 2024, que son:

CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL (2024)

Oficial Jardinero	1.304,98 €
Peón	1.240,55 €

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector del metal de las Illes Balears, publicado en el BOIB del 11 de octubre de 2023 para 2024, que son:

GRUPOS PROFESIONALES	CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL/DIA (2024)	COMPLEMENTO SALARIAL	SALARIO ANUAL
5	5.2 Oficial 1ª, Chofer camión	46,49 €	3,94 €	20.730,79 €
	5.4 Oficial 2ª, Chofer turismo	44,31 €	3,77 €	19.757,76 €
6	6.2 Oficial 3ª, Ayudante	42,03 €	3,53 €	18.731,36 €
	6.3 Especialista	40,65 €	3,47 €	18.131,20 €
7	7.2 Chofer moto, peón	39,65 €	3,42 €	17.690,11 €

De las tablas, utilizaremos los valores del SALARIO BASE MENSUAL Y DIARIO.

3.5.2. Abonos retenidos por días no trabajados

Para obtener este valor hay que tener en cuenta el calendario laboral de 2024.

ANEXO III

CALENDARIO LABORAL 2024

ENERO

L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

FEBRERO

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29			

MARZO

L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

ABRIL

L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

MAYO

L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

JUNIO

L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

JULIO

L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

AGOSTO

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

SEPTIEMBRE

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

OCTUBRE

L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

NOVIEMBRE

L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

DICIEMBRE

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

- 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 2024:
- 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%
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	días	

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 el SALARIO BASE + ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS.

3.5.3. Seguridad social y accidentes + Fundación laboral de la construcción

Contingencias Comunes	23,600%
Desempleo	6,700%
Fondo de garantía salarial	0,200%
Formación profesional	0,600%
Incapacidad laboral transitoria	4,100%
Incapacidad permanente y muerte	3,500%
	38,700%
Fundación Laboral de la Construcción	0,350%
	39,050%

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 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 msu 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%

3.5.4. 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 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 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)

3.5.5. Indemnizaciones y pluses

Según datos publicados en el Convenio, los valores que hay que añadir a la suma anterior son los siguientes:

- Plus extrasalarial: 2,68 €, (valor por día)
- Plus herramientas: 7,19 €, 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 durante el mes). Cabe comentar que 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 los convenios de otras provincias los asigna únicamente a las 3 categorías citadas anteriormente, por lo que se ha extrapolado dicho criterio.
- Plus prendas trabajo (3 a 6 meses): 31,81 €.
- Plus prendas trabajo (desde 6 meses): 63,73 € (valor anual, hay que dividirlo entre 365 días)
- Dieta: 30,08 €.
- ½ Dieta: 10,00 €.

La suma total del valor obtenido anteriormente + (plus extrasalarial*12 meses/366) + (plus herramientas*12/231) + (plus prendas trabajo/366) nos da la cantidad que cobra cada trabajador por jornada, dividiendo esta cantidad entre 8 horas obtenemos el valor buscado.

3.5.6. Tabla salarial 2024

NIVEL PROFESIONAL	V	VII	V	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
DENOMINACIÓN	JEFE DE OBRA	TÉC. MEDIO	ENCARGADO	OFICIAL 1(*)	OFICIAL 2(*)	AYUDANTE (*)	PEÓN ESPEC.(*)	PEÓN ORDIN.(*)	VIGILANTE	ADMINISTRATIVO
1. SALARIO BASE										
1.1 Día	138,58 €	107,67 €	84,85 €	57,08 €	50,57 €	48,99 €	47,37 €	45,76 €	48,86 €	51,18 €
2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS	165,73 €	128,76 €	101,48 €	68,26 €	60,47 €	58,58 €	56,66 €	54,73 €	58,43 €	61,20 €
Suma y sigue	304,31 €	236,43 €	186,33 €	125,33 €	111,04 €	107,57 €	104,03 €	100,49 €	107,29 €	112,38 €
3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC	118,83 €	92,33 €	72,76 €	48,94 €	43,36 €	42,01 €	40,62 €	39,24 €	41,89 €	43,89 €
4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA	21,30 €	16,55 €	13,04 €	8,77 €	7,77 €	7,53 €	7,28 €	7,03 €	7,51 €	7,87 €
Suma	444,45 €	345,30 €	272,13 €	183,05 €	162,18 €	157,11 €	151,94 €	146,76 €	156,69 €	164,14 €
5. PLUS EXTRASALARIAL	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €
5.1 Atrasos										
6. PRENDAS DE TRABAJO	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €
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				7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €		
7.1 Atrasos										
Año = 12 meses/230 días				0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €		
Suma total	447,31 €	348,16 €	274,99 €	186,28 €	165,41 €	160,34 €	155,17 €	150,00 €	159,55 €	167,00 €
Incremento sobre la base del convenio del 5%	22,37 €	17,41 €	13,75 €	9,31 €	8,27 €	8,02 €	7,76 €	7,50 €	7,98 €	8,35 €
8. A FACTURAR										
8.1 Por jornada	469,67 €	365,57 €	288,74 €	195,60 €	173,68 €	168,36 €	162,93 €	157,49 €	167,53 €	175,35 €
8.2 Por hora	58,71 €	45,70 €	36,09 €	**24,45 €**	**21,71 €**	**21,05 €**	**20,37 €**	**19,69 €**	20,94 €	21,92 €
8.3 Por mes	**10.332,79€**	**8.042,59€**	**6.352,36€**						**3.685,65€**	**3.857,66€**

(*) Únicamente para los oficios de Encofrador, Carpintero de madera y Albañilería

DENOMINACIÓN	OFICIAL LIMPIEZA	AYUDANTE LIMPIEZA	OFICIAL JARDINERO	PEÓN JARDINERÍA	OFICIAL 1 (*)	OFICIAL 2 (*)	AYUDANTE (*)	ESPECIALISTA (*)	PEÓN ORDINARIO (*)
1. SALARIO BASE									
1.1 Día	39,62 €	36,00 €	43,50 €	41,35 €	46,49 €	44,31 €	42,03 €	40,65 €	39,65 €
2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS	47,38 €	43,05 €	52,02 €	49,45 €	55,60 €	52,99 €	50,26 €	48,61 €	47,42 €
Suma y sigue	87,00 €	79,04 €	95,52 €	90,80 €	102,09 €	97,30 €	92,29 €	89,26 €	87,07 €
3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC	33,97 €	30,87 €	37,30 €	35,46 €	39,87 €	38,00 €	36,04 €	34,86 €	34,00 €
4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA	6,09 €	5,53 €	6,69 €	6,36 €	7,15 €	6,81 €	6,46 €	6,25 €	6,09 €
Suma	127,06 €	115,44 €	139,51 €	132,62 €	149,10 €	142,11 €	134,79 €	130,37 €	127,16 €
5. PLUS EXTRASALARIAL					3,94 €	3,77 €	3,53 €	3,47 €	3,42 €
5.1 Atrasos									
6. PRENDAS DE TRABAJO					63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €
6.1 Atrasos									
Año = 366 días					0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €
7. DESGASTE DE HERRAMIENTAS					7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €
7.1 Atrasos									
Año = 12 meses/230 días					0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €
Suma total	127,06 €	115,44 €	139,51 €	132,62 €	153,60 €	146,43 €	138,88 €	134,39 €	131,14 €
Incremento sobre la base del convenio del 5%	6,35 €	5,77 €	6,98 €	6,63 €	7,68 €	7,32 €	6,94 €	6,72 €	6,56 €
8. A FACTURAR									
8.1 Por jornada	133,41 €	121,21 €	146,48 €	139,25 €	161,28 €	153,76 €	145,82 €	141,11 €	137,69 €
8.2 Por hora	**16,68 €**	**15,15 €**	**18,31 €**	**17,41 €**	**20,16 €**	**19,22 €**	**18,23 €**	**17,64 €**	**17,21 €**

(*) Para todos los oficios, salvo para los de Encofrador, Carpintero de madera y Albañilería

3.5.7. Coste mano de obra

Código	Descripción	Unidad	Coste
A0120000	Oficial/a 1a	h	24,45
A0121000	Oficial/a 1ª	h	24,45
A0122000	Oficial/a 1a albañil	h	24,45
A0123000	Oficial 1a encofrador	h	24,45
A0124000	Oficial 1a ferrallista	h	20,16
A012D000	Oficial/a 1a pintor/a	h	20,16
A012H000	Oficial/a 1a electricista	h	20,16
A012M000	Oficial 1a montador	h	20,16
A012N000	Oficial 1a de obra pública	h	24,45
A0133000	Ayudante encofrador	h	21,05
A0134000	Ayudante ferrallista	h	18,23
A013H000	Ayudante electricista	h	18,23
A013M000	Ayudante montador	h	18,23
A0140000	Peón/a	h	19,69
A0150000	Peón/a especialista	h	20,37
MOOE11a	Especialista electricidad	h	17,64
O01OB210	Oficial/a 2ª electricista	h	19,22

3.5.8. Coste materiales

Código	Descripción	Unidad	Coste
B0111000	Agua	m3	1,46
B0311010	Arena piedra calc.p/horms.	t	20,20
B0312020	Arena piedra granit.p/morte.	t	19,80
B0312500	Arena piedra granit. 0-3,5 mm	t	20,21
B0331P10	Grava piedra calc.40mm,p/horms.	t	20,01
B0331Q10	Grava piedra calc.20mm,p/horms.	t	24,01
B0372000	Zahorras art.	m3	15,00
B0511302	Cemento pórtland CEM I 32,5N,granel	t	113,57
B0512401	Cemento pórtland+caliza CEM II/B-L 32,5R,sacos	t	124,30
B0532310	Cal aér. CL 90	kg	0,09
B064300C	Hormigón HM-20/B/20/X0	m3	85,50
B064Z008	Columna especial para CCTV troncocónica en acero al carbo, H=3m	u	350,00
B065E60B	Hormigón HA-30/B/20/XS1	m3	112,61
B065EH0B	Hormigón HA-30/B/20/XS1,>=300kg/m3 cemento	m3	112,61
B065Z802	Hormigón HA-30/B/20/XS1	m3	112,61
B06NLA2C	Hormigón limpieza HL-150/P/20	m3	84,25

B07Z001	Imprimación	kg	8,63
B0813020	Adit. reduc.agua/plast. p/horm.,UNE-EN 934-2	kg	1,54
B0A14200	Alambre recocido,D=1,3mm	kg	1,09
B0A216SY	Cerramiento H= 2,0 metros acero bastidor + malla y postes	m	244,50
B0A31000	Clavo acero	kg	1,15
B0A71H00	Abrazadera metál.	u	0,45
B0B2A000	Acero b/corrugada B500S	kg	2,02
B0D21030	Tablón madera pino p/10 usos	m	0,43
B0D625A0	Puntal metálico telescópico h=3m,150usos	cu	8,56
B0D629A0	Puntal metálico telescópico h=5m,150usos	cu	20,54
B0D81680	Panel metálico50x250cm,50usos	m2	1,24
B0DF8H0A	Molde metálico p/encof.arqueta reg.60x60x125cm,150 usos	u	1,49
B0DZA000	Desencofrante	l	2,63
B0DZP600	P.p.elem.aux.panel met.50x250cm	u	0,50
B0F1D2A1	Ladrillo perforado,290x140x100mm,p/revestir,categoría I,HD,UNE-E	u	0,25
B74ZZ102	Soporte rail DIN	u	0,80
B74ZZ103	Conversor de medio 8-Port 10/100/1000T + 2 100/1000X SFP- soporte DIN-latiguillos	u	370,00
B89Z100	Esmalte	kg	6,58
BBA1Z104	Material necesario	u	70,00
BBM2BB20	Puerta metálica corredera motorizada 8 metros con Marcado CE	u	11.230,00
BDKZN001	Marco+tapa p/arqueta servi.,fund.gris 620x620x50mm, clase D400	u	142,56
BF11Z0125	Tubo acero negro s/sold 1 1/4"	m	9,42
BFB1N002	Tubo PE PE 100,DN=125mm,PN=16barUNE-EN 12201-2,sold	m	18,25
BG22H710	Tubo flexible corrugado PVC s/halógenos,DN=20mm,baja emisión hum	m	0,63
BG22Z001	Caja deriv.IP54 100x100x62 ciega EUNEA	u	1,32
BG22Z002	Regleta de conexión 12x4mm²	u	0,54
BG2DZ011	Bandeja reja acero galv.calien.,60mmx100mm	m	22,78
BG31Z001	Conductor Cu, UNE Rz1-K (AS / Cca-s1b,d1,a1) 450/750V,(2x1,5+T mm2)	m	0,62
BG414D9B	Int. magnetotérmico de 16 A, tipo PIA curva B, bipolar (2P)	u	24,24
BG414DJD	Int. magnetotérmico de 25 A, tipo PIA curva B, bipolar (2P)	u	51,68
BG42529D	Protección diferencial rearmable 2P 25A 30mA ASI	u	345,00
BGD14410	Pica de toma de tierra, acero, L=2500mm, D=18,3 mm	u	8,75
BGDZ1102	Punto toma tierra,puente secc.pletina cobre,mont.caja p/mont.superf.	u	30,97
BGW41000	Accesorios interruptor magnetotérmico	u	0,37
BGW42000	Accesorios interruptor diferencial	u	0,34
BGY2Z006	P.p.elem.soporte p/bandejas acero galv.calien.,ancho=100mm,s/par	u	11,76
BGYD1000	P.p.elem.especiales p/picas toma tierra	u	14,20
BH61Z001	Luminaria emergencia/señalización ETAP K112/3	u	28,24
BH79Z016	Switch industrial de 8x10/100/1000Mbps	u	175,00
BH80Z002	Detector doble de presencia	u	170,00
BH80Z003	Soporte carcasa	u	150,00
BH80Z011	Peana de víal de entrada a altura simple para alojamiento de elementos	u	1.750,00
BH80Z014	Lector de tarjeta de proximidad	u	275,00
BH80Z018	UCA ASD/2-PoE+ para control de accesos	u	836,00
BH80Z022	Display tipo 2 x 20	u	130,00
BH80Z025	Bucle magnético para la detección de la presencia de vehículos	u	120,00
BH80Z027	Cámara lectora de matrículas	u	3.700,00
BH80Z160	Trabajos de ingeniería, configuración y puesta en marcha	u	1.500,00
BHM3002	Barrera metalica de protección de columna CCTV contra choques.	u	80,00
BHW61000	P.p.accesorios lumin.emerg./señal.	u	0,45
BM13Z001	Sirena exterior	u	63,04
BM31Z001	EXTINTOR DE POLVO ABC 6 KG	u	61,38
BMDBZ001	SEÑALIZACIÓN FOTOLUMINISCENTE	u	22,33
BMDWZ002	Centro de extinción y alarma	u	228,35
BMY1Z010	Pequeño material y material complementario	u	0,69
BN12N001	Válvula compuerta husillo ascendente, DN125	u	258,66
BP43C470	Latiguillo Cat 6Plus 23 AWG U/UTP 4 Pares	u	5,00
BP43N011	Conector Hembra RJ45 CAT6 no apantallado	u	6,20
BP43N101	Modulo vacio para carril DIN RJ45 tipo keystone, 1 conector	u	11,84
BP43N205	Cable UTP 23 AWG U/UTP 4 pares	u	0,80
BP49U010	Cable trenzado especial p/sonorizaciones, paralelo bicolor p/altavoces (2x1,5)	m	2,25
BP4AZ003	Latiguillo FO monomodo, conectores SC-PC/LC-PC Duplex	u	10,50
BP4AZ004	Latiguillo FO monomodo, conectores LC-PC/LC-PC Duplex	u	10,50
BP4AZ031	Cable fibra ópt unit antiroedor cub. Universal 4 fib monomodo	m	0,82
BP4AZ102	Latiguillo FO multimodo, conectores SC/LC Duplex, 2m	u	13,75
BP4RN004	Pequeño material	u	12,00
BP7EZ005	Transceptor fibra óptica 1 Gbps	u	957,90
BP7EZ200	Cuadro Eléctrico poliéster IP65, con elementos, fijado en pared	u	150,00
BP7Z3362	Pigtail LC 8/125 pigtail 1m	u	6,40
BP7Z3363	Pigtail SC 8/125 1m	u	4,68
BP7Z33635	Pasahilos horizontal de anillas 19", 1 UA	u	24,00
BP7ZZ002	Bandeja fibra óptica modular de hasta 12 adaptadores LC dúplex	u	106,66
BP7ZZ003	Adaptador LC duplex monomodo	u	2,00
BPA1Z011	Cámara IP 1080p Dia/Noche	u	632,40

BPA1Z016	Adaptador a poste	u	70,38
BPA1Z017	Tubo especial de exteriores para protección salida cables	m	2,50
BPA1Z049	Fuente de Alimentacion, 220VCA 50Hz, Salida 24VCA 20VA	u	41,82
BPADZ064	Licencia de expansión de canales	u	172,62
BPZZ001	Caja terminal mural fibra óptica	u	18,00
BPZZ002	Adaptador SC/SC simplex para caja terminal mural	u	1,10
P01DW090	Pequeño material	Ud	0,95
P15AH010	Cinta señalizadora	m	0,28
PIEC.1dbbbc	Cbl Cu RZ1-K (AS) monf 0.6/1kV 3x6mm2	m	7,34
PIEC17I	Tubo corrugado PE ø200 mm	m	7,88

3.5.9. Coste de maquinaria

Código	Descripción	Unidad	Coste
C1101200	Compresor+dos martillos neumáticos	h	16,58
C110A0G0	Depósito aire comprimido,180m3/h	h	3,52
C110U070	Equipo máquina sierra disco diamante p/cortar	h	14,41
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kW	h	56,63
C1315020	Retroexcavadora mediana	h	60,38
C1501800	Camión transp.12 t	h	36,04
C1503000	Camión grúa	h	44,62
C1503500	Camión grúa 5t	h	48,42
C1504R00	Camión cesta h=10m	h	38,97
C1701100	Camión bomba hormigonar	h	156,75
C1705600	Hormigonera 165l	h	1,77
C1709A00	Extendedora p/pavimento hormigón	h	78,42
C17A20Q0	Planta de homigón,60m3/h	h	90,77
C1B0J000	Maquinaria para la formación de barrera rígida tipo New Jersey	h	155,00
CL40AAAA	Plataforma elevadora	h	75,00
MQCISTERNA	Camión cisterna 8 m3	h	27,31
MQCOMPMRVB	Comp. manual 2 rod vibr. 300kg	h	7,91
MQREGLAVIB	Regla vibradora	h	22,06

3.5.10. Otros

Código	Descripción	Unidad	Coste
B2RAZ003	Canón de transporte de escombro limpio a vertedero	t	43,35
I2RAZ002	Canón de transporte de tierras a vertedero	m3	4,48

4. Justificación de precios

El contratista no puede, bajo ningún concepto de error u omisión en estos detalles, reclamar modificación alguna en los precios señalados en esta Justificación de Precios.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01	**ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES**					
01.01	**Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. o horm., hasta prof.**		**m**			
	Corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas o hormigón, hasta una profundidad de 20 cm. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0121000	Oficial/a 1ª	0,060	h	24,45	1,47	
A0150000	Peón/a especialista	0,060	h	20,37	1,22	
C110A0G0	Depósito aire comprimido,180m3/h	0,060	h	3,52	0,21	
C110U070	Equipo máquina sierra disco diamante p/cortar	0,060	h	14,41	0,86	
%0200	Medios auxiliares	0,038	%	2,00	0,08	
	Suma la partida					3,84
	Costes indirectos			6%		0,23
	TOTAL PARTIDA					**4,07**
01.02	**Demolición de pavimento**		**m2**			
	Demolición de pavimento de cualquier tipo de hasta 30 cm de espesor, con compresor y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio". En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0121000	Oficial/a 1ª	0,350	h	24,45	8,56	
A0150000	Peón/a especialista	0,350	h	20,37	7,13	
C1101200	Compresor+dos martillos neumáticos	0,300	h	16,58	4,97	
%0200	Medios auxiliares	0,207	%	2,00	0,41	
	Suma la partida					21,07
	Costes indirectos			6%		1,26
	TOTAL PARTIDA					**22,33**
01.03	**Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno mediante medios mecánicos**		**m3**			
	Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno, con retroexcavadora mediana y carga mecánica del material excavado. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0140000	Peón/a	0,100	h	19,69	1,97	
C1315020	Retroexcavadora mediana	0,120	h	60,38	7,25	
%0200	Medios auxiliares	0,092	%	2,00	0,18	
	Suma la partida					9,40
	Costes indirectos			6%		0,56
	TOTAL PARTIDA					**9,96**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.04	**Carga y transporte a vertedero, incluso canon**		**m3**			
	Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kW	0,030	h	56,63	1,70	
C1501800	Camión transp.12 t	0,100	h	36,04	3,60	
B2RAZ003	Canón de transporte de escombro limpio a vertedero	2,200	t	43,35	95,37	
%0200	Medios auxiliares	1,007	%	2,00	2,01	
	Suma la partida					102,68
	Costes indirectos			6%		6,16
	TOTAL PARTIDA					**108,84**
01.05	**Transporte de tierras a instalación autorizada**		**m3**			
	Transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, incluso canon de vertido. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
C1501800	Camión transp.12 t	0,150	h	36,04	5,41	
I2RAZ002	Canón de transporte de tierras a vertedero	1,000	m3	4,48	4,48	
%0200	Medios auxiliares	0,099	%	2,00	0,20	
	Suma la partida					10,09
	Costes indirectos			6%		0,61
	TOTAL PARTIDA					**10,70**

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02	**MUROS Y CERRAMIENTO**						
02.01	**Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión**			**m2**			
	Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
A0122000	Oficial/a 1a albañil		0,075	h	24,45	1,83	
A0140000	Peón/a		0,150	h	19,69	2,95	
B06NLA2C	Hormigón limpieza HL-150/P/20	*x 1,05*	0,100	m3	84,25	8,85	
%0200	Medios auxiliares		0,136	%	2,00	0,27	
					Suma la partida		13,90
					Costes indirectos	6%	0,83
					TOTAL PARTIDA		**14,73**
02.02	**Montaje+desmon. encofrado panel metál.+puntales**			**m2**			
	Montaje y desmontaje de encofrado con panel metálico y soporte con puntales metálicos, para muros de contención de base rectilínea. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
A0123000	Oficial 1a encofrador		1,500	h	24,45	36,68	
A0133000	Ayudante encofrador		1,650	h	21,05	34,73	
B0A31000	Clavo acero	*x 1,9*	0,053	kg	1,15	0,12	
B0D21030	Tablón madera pino p/10 usos	*x 1,1*	1,810	m	0,43	0,86	
B0D625A0	Puntal metálico telescópico h=3m,150usos	*x 1,007*	0,004	cu	8,56	0,03	
B0D629A0	Puntal metálico telescópico h=5m,150usos	*x 1,007*	0,002	cu	20,54	0,04	
B0D81680	Panel metálico50x250cm,50usos	*x 1,05*	1,000	m2	1,24	1,30	
B0DZA000	Desencofrante		0,080	l	2,63	0,21	
B0DZP600	P.p.elem.aux.panel met.50x250cm		1,000	u	0,50	0,50	
%0200	Medios auxiliares		0,745	%	2,00	1,49	
					Suma la partida		75,96
					Costes indirectos	6%	4,56
					TOTAL PARTIDA		**80,52**
02.03	**Arm. B500S barras corrug. para estructuras**			**kg**			
	Armadura B500 S de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2. En la medición se incluyen el incremento de medición por recortes, solapes y despuntes. Se incluye la armadura de montaje. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
A0121000	Oficial/a 1ª		0,004	h	24,45	0,10	
A0140000	Peón/a		0,004	h	19,69	0,08	
A0124000	Oficial 1a ferrallista		0,005	h	20,16	0,10	
A0134000	Ayudante ferrallista		0,005	h	18,23	0,09	
B0A14200	Alambre recocido,D=1,3mm		0,006	kg	1,09	0,01	
B0B2A000	Acero b/corrugada B500S		1,050	kg	2,02	2,12	

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C1503500	Camión grúa 5t		0,004	h	48,42	0,19	
%0200	Medios auxiliares		0,027	%	2,00	0,05	
					Suma la partida		2,74
					Costes indirectos	6%	0,16
					TOTAL PARTIDA		**2,90**
02.04	**Hormigón p/muros y cimentación,HA-30/B/20/XS1,bomba**			**m3**			
	Hormigón para muros HA-30/B/20/XS1 de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm y vertido con bomba. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
A0140000	Peón/a		0,660	h	19,69	13,00	
B065E60B	Hormigón HA-30/B/20/XS1	*x 1,035*	1,000	m3	112,61	116,55	
C1701100	Camión bomba hormigonar		0,220	h	156,75	34,49	
%0200	Medios auxiliares		1,640	%	2,00	3,28	
					Suma la partida		167,32
					Costes indirectos	6%	10,04
					TOTAL PARTIDA		**177,36**
02.05	**Barrera New Jersey (h=1,20 m.)**			**m**			
	Suministro e instalación de barrera, tipo New Jersey h=1,2 m., de dos caras, elaborada in situ, según planos o similar, con el logotipo de la Autoridad Portuaria de Baleares, colocada según indicaciones de la documentación técnica y de la Dirección Facultativa. Dimensiones según planos. Incluyendo los orificios para disposición de vallado metálico. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
A0120000	Oficial/a 1a		0,450	h	24,45	11,00	
A0140000	Peón/a		0,450	h	19,69	8,86	
B065Z802	Hormigón HA-30/B/20/XS1		0,298	m3	112,61	33,56	
B0B2A000	Acero b/corrugada B500S		9,200	kg	2,02	18,58	
C1B0J000	Maquinaria para la formación de barrera rígida tipo New Jersey		0,250	h	155,00	38,75	
%0200	Medios auxiliares		1,108	%	2,00	2,22	
					Suma la partida		112,97
					Costes indirectos	6%	6,78
					TOTAL PARTIDA		**119,75**
02.06	**Suministro y Colocación de Cerramiento H= 2,0 metros acero bastidor + malla y postes**			**m**			
	Suministro y colocación de vallado formado por paneles de malla electrosoldada, de 12,7x76,2 mm de paso de malla, acabado galvanizado, con bastidor y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 60x60x2 mm y 2,0 m de altura, separados los postes verticales 0,975 m entre sí y colocados en orificios existentes en las barreras New Jersey. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A012M000	Oficial 1a montador		0,150	h	20,16	3,02	
A012N000	Oficial 1a de obra pública		0,100	h	24,45	2,45	
A013M000	Ayudante montador		0,100	h	18,23	1,82	
B0A216SY	Cerramiento H= 2,0 metros acero bastidor + malla y postes	*x 1,01*	1,000	m	244,50	246,95	
C1503500	Camión grúa 5t		0,100	h	48,42	4,84	
%0200	Medios auxiliares		2,591	%	2,00	5,18	
					Suma la partida.....		264,26
					Costes indirectos.....	6%	15,86
					TOTAL PARTIDA		**280,12**

02.07 **Puerta metálica corredera motorizada de 8 metros con Marcado CE** **u**

Puerta metálica corredera motorizada de altura 2,68m y 8m de longitud con marcado CE, mediante malla electrolosada de 50x25mm de de acero galvanizado por imnersión en caliente, colocada sobre postes de acero galvanizado de 80x80x5mm, marco superior mediante perfil hueco de acero de 120x60x3 mm y marco inferior mediante perfil hueco de acero de 1 mm, 20x60x3 mm, sin guia superior con portico de sustentacion y tope de cierre; con UPN-100 para formación de rail y cuadrillo macizo de 25x25 mm, ruedas torneadas de 200 mm de diametro con rodamiento de engrase permanente, incluso cerrojo de suelo. Incluye motor biestable. Incluye elementos de fijación a obra y cimentación.

Incluye la señalización indicadora de la nomenclatura de la puerta (a ambos lados) y normativa del recinto, según instrucciones de la Dirección Facultativa.

En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A0121000	Oficial/a 1ª	4,000	h	24,45	97,80	
A012M000	Oficial 1a montador	8,000	h	20,16	161,28	
A013M000	Ayudante montador	8,000	h	18,23	145,84	
BBM2BB20	Puerta metálica corredera motorizada 8 metros con Marcado CE	1,000	u	11.230,00	11.230,00	
D070Z001	Mortero mixto cemento pórtland+caliza CEM II/B-L,cal,arena piedr	2,100	m3	114,11	239,63	
D060Z200	Hormigón 200kg/m3,1:3:6,cemento pórtland+caliza CEM II/B-L 32,5R	2,100	m3	98,94	207,77	
C1503500	Camión grúa 5t	2,000	h	48,42	96,84	
%0200	Medios auxiliares	121,792	%	2,00	243,58	
				Suma la partida.....		12.422,74
				Costes indirectos.....	6%	745,36
				TOTAL PARTIDA		**13.168,10**

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03	**INSTALACIONES**						
03.01	**ACOMETIDAS**						
03.01.01	**Tubo acero negro 1 1/4"**			**m**			
	Suministro e instalación de red de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro estirado sin soldadura, de 1 1/4´´ de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
A012M000	Oficial 1a montador		0,366	h	20,16	7,38	
A012D000	Oficial/a 1a pintor/a		0,094	h	20,16	1,90	
A013M000	Ayudante montador		0,321	h	18,23	5,85	
B89Z100	Esmalte		0,059	kg	6,58	0,39	
BF11Z0125	Tubo acero negro s/sold 1 1/4"		1,000	m	9,42	9,42	
B07Z001	Imprimación		0,028	kg	8,63	0,24	
B0A71H00	Abrazadera metál.		1,000	u	0,45	0,45	
%02000200	Medios auxiliares		0,256	%	2,00	0,51	
					Suma la partida.....		26,14
					Costes indirectos	6%	1,57
					TOTAL PARTIDA		**27,71**
03.01.02	**Canalización tipo 1 (8 tubos)**			**m**			
	Canalización para instalación eléctrica, formada por 8 tubos de diámetro 200 mm, PE corrugado de doble capa, lisa la interior, alta densidad (norma EN-50086), aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, colocado en zanja para el cableado de baja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora y prisma de hormigón HM 20/B/20 y ejecución de Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 MPa de resistencia a la flexotracción, con árido de piedra calcárea, cemento CEM I 32,5 N y con reductor de agua/plastificante, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
A012H000	Oficial/a 1a electricista		0,280	h	20,16	5,64	
O01OB210	Oficial/a 2ª electricista		0,220	h	19,22	4,23	
A012N000	Oficial 1a de obra pública		0,015	h	24,45	0,37	
A0140000	Peón/a		0,040	h	19,69	0,79	
D051E79K	Hormigón HF-4,5MPa,c.plástica, +CEM I 32,5N,reduc.agua/plast.,árid	*x 1,05*	0,315	m3	89,44	29,58	
PIEC17I	Tubo corrugado PE ø200 mm		8,000	m	7,88	63,04	
P01DW090	Pequeño material		1,000	Ud	0,95	0,95	
P15AH010	Cinta señalizadora		1,000	m	0,28	0,28	
RELZNJZ2	Zahorras Z25 s/PG3, zanja, relleno y apisonado 98% PM		0,370	m3	20,26	7,50	
ERSS.6a.xxx	Relleno HM 20/B/20/X0		0,410	m3	86,36	35,41	
C1709A00	Extendedora p/pavimento hormigón		0,015	h	78,42	1,18	
%0200	Medios auxiliares		1,490	%	2,00	2,98	

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		Suma la partida.....					151,95
		Costes indirectos				6%	9,12
		TOTAL PARTIDA					**161,07**
03.01.03	**Canalización tipo 2 (6 tubos)**			**m**			
	Canalización para instalación eléctrica, formada por 6 tubos de diámetro 200 mm, PE corrugado de doble capa, lisa la interior, alta densidad (norma EN-50086), aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, colocado en zanja para el cableado de baja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora y prisma de hormigón HM 20/B/20 y ejecución de Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 MPa de resistencia a la flexotracción, con árido de piedra calcárea, cemento CEM I 32,5 N y con reductor de agua/plastificante, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
A012H000	Oficial/a 1a electricista		0,280	h	20,16	5,64	
O01OB210	Oficial/a 2ª electricista		0,220	h	19,22	4,23	
A012N000	Oficial 1a de obra pública		0,015	h	24,45	0,37	
A0140000	Peón/a		0,040	h	19,69	0,79	
D051E79K	Hormigón HF-4,5MPa,c.plástica, +CEM I 32,5N,reduc.agua/plast.,árid	*x 1,05*	0,243	m3	89,44	22,82	
PIEC17I	Tubo corrugado PE ø200 mm		6,000	m	7,88	47,28	
P01DW090	Pequeño material		1,000	Ud	0,95	0,95	
P15AH010	Cinta señalizadora		1,000	m	0,28	0,28	
RELZNJZ2	Zahorras Z25 s/PG3, zanja, relleno y apisonado 98% PM		0,280	m3	20,26	5,67	
ERSS.6a.xxx	Relleno HM 20/B/20/X0		0,320	m3	86,36	27,64	
C1709A00	Extendedora p/pavimento hormigón		0,015	h	78,42	1,18	
%0200	Medios auxiliares		1,169	%	2,00	2,34	
		Suma la partida.....					119,19
		Costes indirectos				6%	7,15
		TOTAL PARTIDA					**126,34**
03.01.04	**Canalización tipo 3 (2 tubos)**			**m**			
	Canalización para instalación eléctrica, formada por 2 tubos de diámetro 200 mm, PE corrugado de doble capa, lisa la interior, alta densidad (norma EN-50086), aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, colocado en zanja para el cableado de baja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora y prisma de hormigón HM 20/B/20 y ejecución de Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 MPa de resistencia a la flexotracción, con árido de piedra calcárea, cemento CEM I 32,5 N y con reductor de agua/plastificante, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
A012H000	Oficial/a 1a electricista		0,180	h	20,16	3,63	

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O01OB210	Oficial/a 2ª electricista		0,140	h	19,22	2,69	
A012N000	Oficial 1a de obra pública		0,010	h	24,45	0,24	
A0140000	Peón/a		0,030	h	19,69	0,59	
D051E79K	Hormigón HF-4,5MPa,c.plástica, +CEM I 32,5N,reduc.agua/plast.,árid	*x 1,05*	0,230	m3	89,44	21,60	
PIEC17I	Tubo corrugado PE ø200 mm		2,000	m	7,88	15,76	
P01DW090	Pequeño material		1,000	Ud	0,95	0,95	
P15AH010	Cinta señalizadora		1,000	m	0,28	0,28	
RELZNJZ2	Zahorras Z25 s/PG3, zanja, relleno y apisonado 98% PM		0,200	m3	20,26	4,05	
ERSS.6a.xxx	Relleno HM 20/B/20/X0		0,160	m3	86,36	13,82	
C1709A00	Extendedora p/pavimento hormigón		0,012	h	78,42	0,94	
%0200	Medios auxiliares		0,646	%	2,00	1,29	
%0200	Medios auxiliares		0,646	%	2,00	1,29	
					Suma la partida.....		65,84
					Costes indirectos	6%	3,95
					TOTAL PARTIDA		**69,79**

03.01.05 **Canalización agua (1 tubo)** **m**

Canalización para red de abastecimiento de agua, formada por 1 tubo de PE diámetro 125 mm, de 16 bar de presión nominal, de 11,2 mm de espesor, colocado en zanja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora, arena y ejecución de Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 MPa de resistencia a la flexotracción, con árido de piedra calcárea, cemento CEM I 32,5 N y con reductor de agua/plastificante, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado., según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012N000	Oficial 1a de obra pública		0,010	h	24,45	0,24	
A0140000	Peón/a		0,030	h	19,69	0,59	
A012M000	Oficial 1a montador		0,500	h	20,16	10,08	
A013M000	Ayudante montador		0,500	h	18,23	9,12	
BFB1N002	Tubo PE PE 100,DN=125mm,PN=16barUNE-EN 12201-2,sold	*x 1,02*	1,000	m	18,25	18,62	
D051E79K	Hormigón HF-4,5MPa,c.plástica, +CEM I 32,5N,reduc.agua/plast.,árid	*x 1,05*	0,150	m3	89,44	14,09	
P01DW090	Pequeño material		1,000	Ud	0,95	0,95	
P15AH010	Cinta señalizadora		1,000	m	0,28	0,28	
RELZNJZ2	Zahorras Z25 s/PG3, zanja, relleno y apisonado 98% PM		0,180	m3	20,26	3,65	
B0312500	Arena piedra granit. 0-3,5 mm		0,340	t	20,21	6,87	
C1709A00	Extendedora p/pavimento hormigón		0,010	h	78,42	0,78	
%0200	Medios auxiliares		0,653	%	2,00	1,31	
					Suma la partida.....		66,58
					Costes indirectos	6%	3,99
					TOTAL PARTIDA		**70,57**

03.01.06 **Arqueta 60x60x125cm,HM-20/P/20/X0.D400** **u**

Arqueta de 60x60x125 cm de medidas interiores, con paredes de 15 cm de espesor de hormigón HM-20/P/20/X0 y solera de ladrillo perforado de 290x140x100 mm, sobre lecho de arena. Incluso tapa y marco de clase D400. Incluso trabajos de entrega de los tubos en la arqueta, medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución y entrega con pavimento existente. Completamente terminada

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.						
A012N000	Oficial 1a de obra pública		1,560	h	24,45	38,14	
A0140000	Peón/a		1,560	h	19,69	30,72	
B0312500	Arena piedra granit. 0-3,5 mm	*x 1,02*	0,027	t	20,21	0,56	
B064300C	Hormigón HM-20/B/20/X0	*x 1,1*	0,590	m3	85,50	55,49	
B0DF8H0A	Molde metálico p/encof.arqueta reg.60x60x125cm,150 usos	*x 1,007*	1,000	u	1,49	1,50	
B0F1D2A1	Ladrillo perforado,290x140x100mm,p/revestir,categoría I,HD,UNE-E	*x 1,05*	17,140	u	0,25	4,50	
BDKZN001	Marco+tapa p/arqueta servi.,fund.gris 620x620x50mm, clase D400		1,000	u	142,56	142,56	
%0200	Medios auxiliares		2,735	%	2,00	5,47	
		Suma la partida					278,94
		Costes indirectos			6%		16,74
		TOTAL PARTIDA					**295,68**
03.01.07	**Abrir paso de la canalización a estación marítima**			**u**			
A0140000	Peón/a		3,000	h	19,69	59,07	
A0140000	Peón/a		3,000	h	19,69	59,07	
A0150000	Peón/a especialista		3,000	h	20,37	61,11	
BBA1Z104	Material necesario		1,000	u	70,00	70,00	
%0200	Medios auxiliares		1,902	%	2,00	3,80	
		Suma la partida					193,98
		Costes indirectos			6%		11,64
		TOTAL PARTIDA					**205,62**
03.01.08	**Ayudas de albañilerias para paso de instalaciones y peq. material**			**u**			
	Ayudas de albañilería para realización de pasos de instalaciones, perforaciones pavimentos, paredes, bordillo, pequeños trabajos de albañileria, corte de pavimento, etc., así como su posterior reparación y terminación, para la correcta instalación de los nuevos elementos.						
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
A0122000	Oficial/a 1a albañil		8,000	h	24,45	195,60	
A0140000	Peón/a		8,000	h	19,69	157,52	
%0200	Medios auxiliares		3,531	%	2,00	7,06	
		Suma la partida					360,18
		Costes indirectos			6%		21,61
		TOTAL PARTIDA					**381,79**
03.01.09	**Bandeja rejilla acero galv.calien.,60mmx100mm, col.s/techo/pared**			**m**			
	Bandeja metálica de rejilla de acero galvanizado en caliente, altura 60 mm y ancho 100 mm, colocada suspendida de paramento vertical con elementos de soporte.						
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.						
A012H000	Oficial/a 1a electricista		0,258	h	20,16	5,20	
A013H000	Ayudante electricista		0,096	h	18,23	1,75	
BG2DZ011	Bandeja reja acero galv.calien.,60mmx100mm		1,000	m	22,78	22,78	
BGY2Z006	P.p.elem.soporte p/bandejas acero galv.calien.,ancho=100mm,s/par		1,000	u	11,76	11,76	
%0200	Medios auxiliares		0,415	%	2,00	0,83	

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		Suma la partida					42,32
		Costes indirectos				6%	2,54
		TOTAL PARTIDA					**44,86**
03.02	**BAJA TENSIÓN**						
03.02.01	**Línea Cu RZ1-K (AS) monf 0.6/1kV 3x6mm2**			**m**			
	Suministro y tendido de línea monofásica formada por 1 cable RZ1-K (AS) multiconductor (fase+neutro+tierra) no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, de 0.6/1kV de tensión nominal, constituido por conductores de cobre flexible de 6mm2 de sección para las fases y 6mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
MOOE11a	Especialista electricidad		0,080	h	17,64	1,41	
MOOE11a	Especialista electricidad		0,080	h	17,64	1,41	
A012H000	Oficial/a 1a electricista		0,040	h	20,16	0,81	
PIEC.1dbbbc	Cbl Cu RZ1-K (AS) monf 0.6/1kV 3x6mm2		1,050	m	7,34	7,71	
%0200	Medios auxiliares		0,099	%	2,00	0,20	
		Suma la partida					10,13
		Costes indirectos				6%	0,61
		TOTAL PARTIDA					**10,74**
03.02.02	**Arqueta 60x60x125cm,HM-20/P/20/X0.D400**			**u**			
	Arqueta de 60x60x125 cm de medidas interiores, con paredes de 15 cm de espesor de hormigón HM-20/P/20/X0 y solera de ladrillo perforado de 290x140x100 mm, sobre lecho de arena. Incluso tapa y marco de clase D400. Incluso trabajos de entrega de los tubos en la arqueta, medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución y entrega con pavimento existente. Completamente terminada En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.						
A012N000	Oficial 1a de obra pública		1,560	h	24,45	38,14	
A0140000	Peón/a		1,560	h	19,69	30,72	
B0312500	Arena piedra granit. 0-3,5 mm	*x 1,02*	0,027	t	20,21	0,56	
B064300C	Hormigón HM-20/B/20/X0	*x 1,1*	0,590	m3	85,50	55,49	
B0DF8H0A	Molde metálico p/encof.arqueta reg.60x60x125cm,150 usos	*x 1,007*	1,000	u	1,49	1,50	
B0F1D2A1	Ladrillo perforado,290x140x100mm,p/revestir,categoría I,HD,UNE-E	*x 1,05*	17,140	u	0,25	4,50	
BDKZN001	Marco+tapa p/arqueta servi.,fund.gris 620x620x50mm, clase D400		1,000	u	142,56	142,56	
%0200	Medios auxiliares		2,735	%	2,00	5,47	
		Suma la partida					278,94
		Costes indirectos				6%	16,74
		TOTAL PARTIDA					**295,68**
03.02.03	**Luminaria emergencia/señalización,ETAP K112/3**			**u**			
	Luminaria de emergencia y señalización modelo ETAP K112/3 de ETAP o similar, con lámpara fluorescencia FL 2.4 W de 321 lúmens, de 1 h de autonomia, como máximo, montado empotrado. Incluso elementos de fijación y montaje, accesorios, embellecedores y elementos auxiliares necesarios para su instalación. Cableado 3x1,5 mm2 tipo ES07Z1-K (AS), caja de derivación y conexionado a linea ppal. de alumbrado. Totalmente						

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	montada, probada y lista para su funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A013H000	Ayudante electricista	0,100	h	18,23	1,82	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,100	h	20,16	2,02	
BHW61000	P.p.accesorios lumin.emerg./señal.	1,000	u	0,45	0,45	
BH61Z001	Luminaria emergencia/señalización ETAP K112/3	1,000	u	28,24	28,24	
BG22H710	Tubo flexible corrugado PVC s/halógenos,DN=20mm,baja emisión hum	2,500	m	0,63	1,58	
BG22Z002	Regleta de conexión 12x4mm²	0,330	u	0,54	0,18	
BG31Z001	Conductor Cu, UNE Rz1-K (AS / Cca-s1b,d1,a1) 450/750V,(2x1,5+T mm2)	5,000	m	0,62	3,10	
BG22Z001	Caja deriv.IP54 100x100x62 ciega EUNEA	1,000	u	1,32	1,32	
%02000200	Medios auxiliares	0,387	%	2,00	0,77	
	Suma la partida					39,48
	Costes indirectos			6%		2,37
	TOTAL PARTIDA					**41,85**
03.02.04	**Punto toma tierra puente secc.pletina cobre,mont.caja**		**u**			
	Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y colocado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A013H000	Ayudante electricista	0,207	h	18,23	3,77	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,207	h	20,16	4,17	
BGDZ1102	Punto toma tierra,puente secc.pletina cobre,mont.caja p/mont.superf.	1,000	u	30,97	30,97	
%02000200	Medios auxiliares	0,389	%	2,00	0,78	
	Suma la partida					39,69
	Costes indirectos			6%		2,38
	TOTAL PARTIDA					**42,07**
03.02.05	**Pica toma tierra acero cobrizado, longitu 2m, diámetro 14mm**		**u**			
	Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,231	h	20,16	4,66	
A013H000	Ayudante electricista	0,231	h	18,23	4,21	
BGD14410	Pica de toma de tierra, acero, L=2500mm, D=18,3 mm	1,000	u	8,75	8,75	
BGYD1000	P.p.elem.especiales p/picas toma tierra	1,000	u	14,20	14,20	
%02000200	Medios auxiliares	0,318	%	2,00	0,64	
	Suma la partida					32,46
	Costes indirectos			6%		1,95
	TOTAL PARTIDA					**34,41**
03.02.06	**Interferencia con servicios existentes**		**u**			
	Partida para la realización de desvios en servicios existentes debido a un cruce con la red					

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

de servicios, incluyendo todos los trabajos necesarios, ya sea excavaciones a cotas diferentes a las previstas en proyectos, ejecución de arquetas no previstas, incremento de medición en conducciones, etc, incluso medios auxiliares y ayudas de albañileria necesarias para su correcta ejecución.
En esta partida se incluyen todos los materiales y trabajos antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.

	Sin descomposición			3.000,00
	Costes indirectos	6%		180,00
	TOTAL PARTIDA			**3.180,00**

03.03 PCI

03.03.01 EXTINTOR POLVO ABC 6KG — **u**

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/144B-C, de 6kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR.
Descipción general:
-Recipiente de chapa de alta calidad, clase AP-04 según UNE 36.086
-Válvula de disparo con cuerpo de latón y dispositivo de comprobación de precisión incorporado.
-Agente extintor de alto poder de extinción para todo tipo de fuegos. ABCE dielectrico hasta 35.000V.
-Manguera de vaciado de goma con difusor de gran radio y alcance de extinción.

En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012M000	Oficial 1a montador	0,200	h	20,16	4,03	
A013M000	Ayudante montador	0,200	h	18,23	3,65	
BM31Z001	EXTINTOR DE POLVO ABC 6 KG	1,000	u	61,38	61,38	
%0200	Medios auxiliares	0,691	%	2,00	1,38	
	Suma la partida.....					70,44
	Costes indirectos			6%		4,23
	TOTAL PARTIDA					**74,67**

03.03.02 SEÑALIZACIÓN FOTOLUMINISCENTE — **u**

Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diversos, advertencia de peligro, prohibición, evacuación, señalización de instalación de detección, alarma y extinción de incendios y salvamento, en polipropileno de 1mm fotoluminiscente.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012M000	Oficial 1a montador	0,150	h	20,16	3,02	
A013M000	Ayudante montador	0,150	h	18,23	2,73	
BMDBZ001	SEÑALIZACIÓN FOTOLUMINISCENTE	1,000	u	22,33	22,33	
%0200	Medios auxiliares	0,281	%	2,00	0,56	
	Suma la partida.....					28,64
	Costes indirectos			6%		1,72
	TOTAL PARTIDA					**30,36**

03.03.03 Válvula de compuerta husillo ascendente, DN125 — **u**

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Válvula de compuerta de husillo ascendente para unión embridada, DN125, PN16, homologada UL-FM, cuerpo de fundición con revestimiento epoxy, disco reforzado. Completamente montada, conectada y en funcionamiento.						
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
A012M000	Oficial 1a montador		2,500	h	20,16	50,40	
A013M000	Ayudante montador		3,000	h	18,23	54,69	
BN12N001	Válvula compuerta husillo ascendente, DN125	*x 1,02*	1,000	u	258,66	263,83	
%0200	Medios auxiliares		3,689	%	2,00	7,38	
					Suma la partida		376,30
					Costes indirectos	6%	22,58
					TOTAL PARTIDA		**398,88**
03.03.04	**Cable trenzado**			**m**			
	Cable de manguera de par trenzado y apantallado de 2x1,5mm. De color rojo y cobre pulido flexible, clase V de 1,5mm2. Pantalla con cinta de aluminio/poliéster y drenaje de cobre estañado de 0,5mm2 . Recomendado para la instalación de los lazos analógicos. Resistente al fuego, libre de halógenos, baja emisión de humo y baja corrosividad, con cubierta exterior FR LS FH.						
	Incluye parte proporcional de tubo rígido o flexible de plástico sin halógenos según criterios de proyecto, en todos los tramos donde no discurra por bandeja. De 16 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado superficialmente o encastado, incluidos accesorios necesarios.						
	Unidad suministrada, instalada y probada. Inlcuidos accesorios necesarios.						
	Modelo 2x1,5-LHR o similar/equivalente						
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.						
A013M000	Ayudante montador		0,015	h	18,23	0,27	
A012M000	Oficial 1a montador		0,015	h	20,16	0,30	
BP49U010	Cable trenzado especial p/sonorizaciones, paralelo bicolor p/altavoces (2x1,5)		1,000	m	2,25	2,25	
%0200	Medios auxiliares		0,028	%	2,00	0,06	
					Suma la partida		2,88
					Costes indirectos	6%	0,17
					TOTAL PARTIDA		**3,05**
03.03.05	**Ampliación de lazo centralita existente**			**u**			
	Ampliación de lazo centralita existente en la Estación Marítima Nº4 para incorporar la instalación contraincendios de la pila de hidrógeno. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				Sin descomposición		1.500,00
				Costes indirectos	6%	90,00
				TOTAL PARTIDA		**1.590,00**
03.03.06	**Centro de extinción y alarma**		**u**			
	Suministro e instalación de Centro de Extinción y Alarma. Caja modular empotrada para agrupar junto BIEs-25 un extintor de polvo ABC 6 kg de eficacia 21A/144B-C, un pulsador de alarma y una sirena direccionable. Para montaje horizontal de los elementos, en pared. Dimensiones: 1200x750x260mm En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A013M000	Ayudante montador	0,017	h	18,23	0,31	
A012M000	Oficial 1a montador	0,017	h	20,16	0,34	
BMDWZ002	Centro de extinción y alarma	1,000	u	228,35	228,35	
%02000200	Medios auxiliares	2,290	%	2,00	4,58	
				Suma la partida.....		233,58
				Costes indirectos	6%	14,01
				TOTAL PARTIDA		**247,59**
03.03.07	**Sirena exterior**		**u**			
	Suministro e instalación en paramento exterior de sirena electrónica, de color rojo, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA. Incluso elementos de fijación. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012M000	Oficial 1a montador	0,340	h	20,16	6,85	
A013M000	Ayudante montador	0,340	h	18,23	6,20	
BM13Z002	Detector de fugas de gas por ultrasonidos.	1,000	u	15.000,00	15.000,00	
BMY1Z010	Pequeño material y material complementario	1,000	u	0,69	0,69	
%02000200	Medios auxiliares	150,137	%	2,00	300,27	
				Suma la partida.....		15.314,01
				Costes indirectos	6%	918,84
				TOTAL PARTIDA		**16.232,85**
03.04	**CONTROL DE ACCESOS**					
03.04.01	**Cable fibra ópt unit antiroedor cub. Universal 4 fib monomodo**		**m**			
	Cable de 4 fibras ópticas unitubo, instalación en interior/exterior, monomodo 8/125, ITUG657D Categoría A2/B3,protección holgada y anti roedores nivel 2 y cubierta Euro Class Dca, refuerzo de fibra de vidrio, Aplast.(N):2500, impacto (Nm): 15, Torsión (vueltas / m):5, Fuego:CEI 60332-1 (sólo UDU) Temp. de funcionamiento: -20 °C a +60 °C, diámetro:9.40mm. Conforme ISO 11801:2002 .TSB 72.TiA/EiA 568B y EN50173-1: 2002 para uso en redes LAN, Cubierta de color negro. Ref.121-SMOLZ-042 de Leviton o similar. Medida (para certificación al Contratista) según resultado de los metros indicados en la reflectometría. Etiquetada en cada arqueta.					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Se incluye en esta partida además, todos los trabajos de replanteo necesarios (aperturas de arquetas, paso de guías, replanteos de conexiones entre arquetas, etc.) para poder realizar el tendido del cable y llegar a los elementos finales. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012M000	Oficial 1a montador	0,050	h	20,16	1,01	
A013M000	Ayudante montador	0,050	h	18,23	0,91	
BP4AZ031	Cable fibra ópt unit antiroedor cub. Universal 4 fib monomodo	1,000	m	0,82	0,82	
%0200	Medios auxiliares	0,027	%	2,00	0,05	
	Suma la partida					2,79
	Costes indirectos			6%		0,17
	TOTAL PARTIDA					**2,96**
03.04.02	**Certificación por enlace de fibra óptica en ambos sentidos** Certificación por enlace de fibra óptica (en los dos sentidos) , con registros y emisión de certificados de la calidad de la transmisión de acuerdo con la clase del enlace y categoría de sus componentes. Incluye emisión de certificación por el distribuidor oficial y entrega de documentación en formato papel y digital. Los parámetros a certificar son: retardo de propagación, longitud, distancia entre componentes, atenuación y pérdida de retorno. Los valores máximos que pueden tomar estos parámetros se obtienen de las fórmulas recogidas en la norma UNE 50173-1.		**u**			
A012M000	Oficial 1a montador	0,500	h	20,16	10,08	
A013M000	Ayudante montador	0,400	h	18,23	7,29	
%0200	Medios auxiliares	0,174	%	2,00	0,35	
	Suma la partida					17,72
	Costes indirectos			6%		1,06
	TOTAL PARTIDA					**18,78**
03.04.03	**Bandeja fibra óptica modular 12 adaptadores LC dúplex** Suministro e instalación de Panel repartidor de Fibra Óptica con capacidad de hasta 24 adaptadores LC Dúplex Monomodo, 19" para el montaje de racks. Se fabrica con acero templado y se le aplica un acabado de pintura negra. Bandeja deslizante. Soportes de montaje ajustables. Profundidad mínima de 235 mm, 1U, incluido sistema de gestión de cable (casette) y prensaestopas. Color Negro. De Leviton o equivalente. Incluye: - 6x Adaptador LC Dúplex para Fibra Óptica Monomodo, hembra-hembra, formados por un cuerpo de polímero con manguito de alineación de precisión, Ref.BHCLCSM001, Brand-Rex o equivalente. - 12x Pigtail FiberPlus de Fibra Óptica Monomodo 8/125 , con conector LC simple, pérdida máxima inserción 0.5/0.3, Pérdida típica por inserción: 0.2/0.1. Pérdida mínima de retorno: 45.0. Aplast. (N):800. impacto (Nm):0,2. Angulo mínimo (mm):50. Temperatura de funcionamiento: -10°C a +70 °C. Conforme: ISO/IEC 11801:2002, EN50173 -1:2002,ANSI TIA/EIA 568B, de 1m de longitud, Ref.HOTLC00800, Brand-Rex o equivalente. Totalmente instalada en rack existente del Centro de Control, e Incluidas las fusiónes a las mangueras de fibra. Rotulada conforme indicaciones del Director de Obra. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los		**u**			

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	trabajos.					
A012M000	Oficial 1a montador	2,000	h	20,16	40,32	
A013M000	Ayudante montador	2,000	h	18,23	36,46	
BP7ZZ002	Bandeja fibra óptica modular de hasta 12 adaptadores LC dúplex	1,000	u	106,66	106,66	
BP7ZZ003	Adaptador LC duplex monomodo	6,000	u	2,00	12,00	
BP7Z3362	Pigtail LC 8/125 pigtail 1m	12,000	u	6,40	76,80	
BP7Z33635	Pasahilos horizontal de anillas 19", 1 UA	1,000	u	24,00	24,00	
%0200	Medios auxiliares	2,962	%	2,00	5,92	
	Suma la partida					302,16
	Costes indirectos			6%		18,13
	TOTAL PARTIDA					**320,29**

03.04.04 **Pasahilos horizontal de anillas 19", 1 UA** **u**

Suministro e instalación en rack de 19" de Pasa hilos horizontal 19", 1U, construcción en acero suave 2,5mm., 5 anillas horizontales, Anilla 60x60x13mm, de color negro. Ref.MMCACCCM00, Brand-Rex Leviton o equivalente. Totalmente instalado y terminado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A013M000	Ayudante montador	0,010	h	18,23	0,18	
BP7Z33635	Pasahilos horizontal de anillas 19", 1 UA	1,000	u	24,00	24,00	
%0200	Medios auxiliares	0,242	%	2,00	0,48	
	Suma la partida					24,66
	Costes indirectos			6%		1,48
	TOTAL PARTIDA					**26,14**

03.04.05 **Caja terminal mural de fibra óptica** **u**

Suministro e instalación de caja terminal de fibra óptica modelo OTB-140 de Fiberopt o similar. Con capacidad máxima de 8 conectores simplex SC/PC y dimensiones 140x100x25mm (ancho x alto x profundo), peso 0,75 Kg realizada en acero galvanizado pintado color ral 9002. Incluye:

1) 8x Frontal adaptador SC/SC monomodo simplex para caja terminal mural de Brand-Rex o similar.
2) 8x Pigtail FiberPlus de Fibra Óptica Monomodo 8/125, con conector SC simple de Brand-Rex o similar.
3) Fusiones a fibra por acto voltaico de pigtails

Totalmente instalados los anteriores elementos, fijado en armario y en funcionamiento.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012M000	Oficial 1a montador	0,500	h	20,16	10,08	
A013M000	Ayudante montador	0,500	h	18,23	9,12	
BPZZ001	Caja terminal mural fibra óptica	2,000	u	18,00	36,00	
BPZZ002	Adaptador SC/SC simplex para caja terminal mural	8,000	u	1,10	8,80	
BP7Z3363	Pigtail SC 8/125 1m	8,000	u	4,68	37,44	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0200	Medios auxiliares	1,014	%	2,00	2,03	
	Suma la partida.....					103,47
	Costes indirectos				6%	6,21
	TOTAL PARTIDA					**109,68**

03.04.06 **Latiguillo FO monomodo, conectores SC-PC/LC-PC Duplex** **u**

Latiguillo FiberPlus de Fibra Óptica Dúplex Monomodo 8/125,con conector SC-PC/LC-PC. Aplastamiento (N):1500. impacto (Nm):5. Torsión (vueltas / m):5. Fuego: IEC 60332-1. Temperatura de funcionamiento: -10°C a +70 °C. Conforme: ISO/IEC 11801:2002, EN50173 -1:2002,ANSI TIA/EIA 568B, de 1m o 2m de longitud, según necesidades, de Brand-Rex o equivalente.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012M000	Oficial 1a montador	0,050	h	20,16	1,01	
BP4AZ003	Latiguillo FO monomodo, conectores SC-PC/LC-PC Duplex	2,000	u	10,50	21,00	
%0200	Medios auxiliares	0,220	%	2,00	0,44	
	Suma la partida.....					22,45
	Costes indirectos				6%	1,35
	TOTAL PARTIDA					**23,80**

03.04.07 **Conversor de medio 8-Port 10/100/1000T + 2 100/1000X SFP- soporte DIN-latiguillos** **u**

Conversor de medio tipo industrial con 8-Port 10/100/1000T + 2 100/1000X SFP, gestionable, con soporte de VLANs, modelo IGS-10020MT de Planet o similar con las siguientes características:

- Dimensiones (Ancho x Profundidad x Altura): 87.8x135x56 mm
- Peso: 720 gr
- Condiciones ambientales: -40º a 75ºC (5-95% humedad)
- Certificados: FCC Class B, UL-Cul, CSA/CSA, NRTL, TUV, CE compliant

Incluye además:
- 1x Módulo SFP modelo MGB-LX de Planet o similar.
- 1x Fuente de alimentación industrial de alto rango de temperatura
- 1x Latiguillo FiberPlus de Fibra Óptica Dúplex Multimodo, con conector SC/LC Dúplex de Brand-Rex o equivalente.
- 1x Accesorios (carril DIN, etc)

Totalmente instalados los anteriores elementos, conectados y en funcionamiento.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012M000	Oficial 1a montador	0,100	h	20,16	2,02	
A013M000	Ayudante montador	0,100	h	18,23	1,82	
B74ZZ103	Conversor de medio 8-Port 10/100/1000T + 2 100/1000X SFP- soporte DIN-latiguillos	1,000	u	370,00	370,00	
B74ZZ102	Soporte rail DIN	1,000	u	0,80	0,80	
BP4AZ102	Latiguillo FO multimodo, conectores SC/LC Duplex, 2m	1,000	u	13,75	13,75	
%0200	Medios auxiliares	3,884	%	2,00	7,77	

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Suma la partida.....					396,16
	Costes indirectos.....			6%		23,77
	TOTAL PARTIDA					**419,93**
03.04.08	**Switch industrial de 8x10/100/1000Mbps**		**u**			
	Switch industrial 8x10/100/1000Base-T RJ-45 modelo IGS-801M de Planet o similar. Planet o similar con las siguientes características: - Dimensiones (Ancho x Profundidad x Altura): 135x87x32mm - Peso: 473 gr - Consumo: 8,2 W (totalmente cargado) - Condiciones ambientales: -10º a 60ºC (5-90% humedad) - Soporta: VLANs, y Spanning Tree Protocolo (IEEE 802.1D classic Spanning Tree Algorithm y IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol) Incluye además: - 1x Fuente de alimentación industrial de alto rango de temperatura - Soporte carril DIN - Todo el pequeño cableado eléctrico y de datos (incluyendo conectores) necesarios. Totalmente instalado y configurado En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su corespondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyadcentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.					
A012M000	Oficial 1a montador	0,100	h	20,16	2,02	
A013M000	Ayudante montador	0,100	h	18,23	1,82	
A013M000	Ayudante montador	0,100	h	18,23	1,82	
BH79Z016	Switch industrial de 8x10/100/1000Mbps	1,000	u	175,00	175,00	
%0200	Medios auxiliares	1,788	%	2,00	3,58	
	Suma la partida.....					182,42
	Costes indirectos.....			6%		10,95
	TOTAL PARTIDA					**193,37**
03.04.09	**Transceptor fibra óptica 1 Gbps**		**u**			
	Transceptor de fibra óptica 1000BASE-LX SFP, MMF 220 & 550 meters, SMF 10km, LC connector, Industrial Temp. Ref 10052H (1000BASE-LX SFP, Hi) de Extreme Networkso similar. Totalmente instalado en switch y probado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012M000	Oficial 1a montador	0,010	h	20,16	0,20	
BP7EZ005	Transceptor fibra óptica 1 Gbps	1,000	u	957,90	957,90	
%0200	Medios auxiliares	9,581	%	2,00	19,16	
	Suma la partida.....					977,26
	Costes indirectos.....			6%		58,64
	TOTAL PARTIDA					**1.035,90**
03.04.10	**Latiguillo FO monomodo, conectores LC-PC/LC-PC Duplex**		**u**			
	Latiguillo FiberPlus de Fibra Óptica Dúplex Monomodo 8/125,con conector LC-PC/LC-PC.					

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Aplastamiento (N):1500. impacto (Nm):5. Torsión (vueltas / m):5. Fuego: IEC 60332-1. Temperatura de funcionamiento: -10°C a +70 °C. Conforme: ISO/IEC 11801:2002, EN50173 -1:2002,ANSI TIA/EIA 568B, de 1m o 2m de longitud, según necesidades, de Brand-Rex o equivalente. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012M000	Oficial 1a montador	0,050	h	20,16	1,01	
BP4AZ004	Latiguillo FO monomodo, conectores LC-PC/LC-PC Duplex	1,000	u	10,50	10,50	
%0200	Medios auxiliares	0,115	%	2,00	0,23	
	Suma la partida					11,74
	Costes indirectos			6%		0,70
	TOTAL PARTIDA					**12,44**
03.04.11	**Cable UTP 23 AWG U/UTP 4 pares, CPR Euroclass Cca**		**m**			
	Cable Cat6 de 4 pares Categoría 6 UTP para exterior, con calibre de conductor de 23 AWG, diseño U/UTP, HFFR-LS inner-jacket, con protección de cubierta a UV y resistente a agua, compatible con Ethernet Gigabit y conforme a ISO/IEC 11801 Class E, IEC 611656-5, EN 50173-1, EN 50288-6-1, ANSI/TIA 586D.2, Ref. C6U-HF1-X de Leviton o equivalente. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012M000	Oficial 1a montador	0,020	h	20,16	0,40	
A013M000	Ayudante montador	0,020	h	18,23	0,36	
BP43N205	Cable UTP 23 AWG U/UTP 4 pares	1,000	u	0,80	0,80	
%0200	Medios auxiliares	0,016	%	2,00	0,03	
%0200	Medios auxiliares	0,016	%	2,00	0,03	
	Suma la partida					1,59
	Costes indirectos			6%		0,10
	TOTAL PARTIDA					**1,69**
03.04.12	**Modulo para carril DIN RJ45 tipo keystone, 1 conector**		**u**			
	Modulo para carril DIN RJ45, 1 conector, de Leviton o equivalente. Incuye: - 1x Modulo vacio para carril DIN RJ45 tipo keystone, 1 conector, dimensiones 69mmx26mmx67mm RAL 7035 Gris modelo MMCDINSIJS8 de Leviton o equivalente. - 1x Conector hembra RJ45 CAT6 sin pantalla tipo keystone, 1U, color negro. modelo AC6JAKU002 de Brand-Rex Leviton o similar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012M000	Oficial 1a montador	0,010	h	20,16	0,20	
A013M000	Ayudante montador	0,010	h	18,23	0,18	
BP43N101	Modulo vacio para carril DIN RJ45 tipo keystone, 1 conector	1,000	u	11,84	11,84	
BP43N011	Conector Hembra RJ45 CAT6 no apantallado	1,000	u	6,20	6,20	
%0200	Medios auxiliares	0,184	%	2,00	0,37	

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Suma la partida					18,79
	Costes indirectos				6%	1,13
	TOTAL PARTIDA					**19,92**
03.04.13	**Latiguillo Cat 6Plus 27 AWG UTP 4 Pares**		**u**			
	Suministro e instalación de latiguillo de 4 pares, con 2 conectores RJ45, categoría 6 U/UTP LZH, de 1 a 5 m de longitud, en función de necesidad, color a indicar por el Director Facultativo, colocado. De Leviton o equivalente. Totalmente instalado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012M000	Oficial 1a montador	0,030	h	20,16	0,60	
A013M000	Ayudante montador	0,030	h	18,23	0,55	
BP43C470	Latiguillo Cat 6Plus 23 AWG U/UTP 4 Pares	1,000	u	5,00	5,00	
%0200	Medios auxiliares	0,062	%	2,00	0,12	
	Suma la partida					6,27
	Costes indirectos				6%	0,38
	TOTAL PARTIDA					**6,65**
03.04.14	**Certificación enlaces de cobre**		**u**			
	Certificación del enlace, con registro y emisión de certificado de la calidad de la transmisión de acuerdo a la clase del enlace y categoría de sus componentes. Además, incluye emisión de certificado por el distribuidor oficial y entrega de documentación en formato papel y digital.					
A012M000	Oficial 1a montador	0,090	h	20,16	1,81	
A013M000	Ayudante montador	0,090	h	18,23	1,64	
%0200	Medios auxiliares	0,035	%	2,00	0,07	
	Suma la partida					3,52
	Costes indirectos				6%	0,21
	TOTAL PARTIDA					**3,73**
03.04.15	**Peana vial de altura simple para alojamiento de elementos**		**u**			
	Peana de vial de entrada/salida con visera realizada a medida para la APB, para alojamiento en altura simple del lector de tarjetas, videointerfono, display, y electrónica de red en su interior (switch, CPUs, fuentes de alimentación, etc.) con las características principales siguientes: - Dimensiones: 1500mm(altura, sin base) x 350mm (ancho) x 370mm (profundo) - Ventilación forzada (incluidos ventiladores y rejillas de ventilación) con termostato. - Con carrocería en chapa de acero plegado y soldado de 2 mm de espesor. - Con doble chapa interior de refuerzo de laterales - Con puerta de acceso trasero al interior - Posibilidad de módulos atornillados siempre que mantengan estanqueidad. - Toda la carcasa en acero inoxidable AISI 316. - Peana practicable y con todos los soportes a elementos internos y tornillería necesarios. - Uso en intemperie. - Debe soportar las condiciones atmosféricas y de salinidad habituales en zona mediterránea junto al mar. - Serigrafia de simbolos y letras sobre los diferentes elementos para indicar su utilización - No se admiten protecciones en base a pintura. Se incluye además:					

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	- Corte y demolición de acera o pavimento - Cimentación (base de hormigón 40x40mm y 15 cm altura) con pasatubos, pernos, tornillos, etc. - Realización de cortes, perforaciones, etc. en la misma para alojar los diferentes elementos. - Conjunto de accesorios para poste peana: incluye regletas schuko, protecciones electricas (magnetotérmico y diferencial superinmunizado de 16A), pequeño el cableado eléctrico interior la peana, conectores especiales para desmontaje de peana, bandejas, rieles, suporte, embellecedores (display, lector, etc), frontales, tornillos, tuercas, etc. - Reposición acera o pavimento Hecha a medida para la APB por Argusa o similar. Totalmente instalada en vial. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012M000	Oficial 1a montador	2,000	h	20,16	40,32	
A013M000	Ayudante montador	2,000	h	18,23	36,46	
A0140000	Peón/a	1,000	h	19,69	19,69	
B065EH0B	Hormigón HA-30/B/20/XS1,>=300kg/m3 cemento	0,050	m3	112,61	5,63	
BH80Z011	Peana de víal de entrada a altura simple para alojamiento de elementos	1,000	u	1.750,00	1.750,00	
%0200	Medios auxiliares	18,521	%	2,00	37,04	
	Suma la partida					1.889,14
	Costes indirectos			6%		113,35
	TOTAL PARTIDA					**2.002,49**
03.04.16	**UCA LAN para control de accesos ASD/2 POE+** UCA para el control de accesos e integración de señales. Comunicación TCP/IP (ETHERNET). Modelo UCA ASD/2-POE+ (certificada en accesos) de Dorlet o similar. Además, incluye: - Todo el pequeño cableado eléctrico y de datos (latiguillos UTP, incluyendo conectores) necesarios. - Fuente de alimentación y batería - Retirada de UCA y cableado anterior así como saneamiento y pequeñas piezas. Totalmente instalado, configurado y conectado a peana. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**u**			
A012M000	Oficial 1a montador	2,000	h	20,16	40,32	
A013M000	Ayudante montador	2,000	h	18,23	36,46	
BH80Z018	UCA ASD/2-PoE+ para control de accesos	1,000	u	836,00	836,00	
%0200	Medios auxiliares	9,128	%	2,00	18,26	
	Suma la partida					931,04
	Costes indirectos			6%		55,86
	TOTAL PARTIDA					**986,90**
03.04.17	**Cámara lectora de matrículas con soporte** Lector de matrículas para vehículos, para carriles de hasta 5,5 m de ancho en formato		**u**			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

carcasa de dimensiones 148x148x225 mm modelo Lector Quercus SMARTLPR ACCESS WL C IP de Dorlet o equivalente. Con focos IR y visera. La carcasa está completamente cerrada, protegiendo la unidad contra la suciedad y las condiciones climatológicas adversas.

Además, se incluye:
- Fuente de alimentación.
- Soporte de carcasa sobre columna para CCTV.
- Detector de bucle de inducción de doble canal, modelo VEK MNE2 de Feig Electronics o equivalente. Con una interfaz USB para utilizar diagnósticos modernos y software de servicio, indicadores led de Fallo de detección, con velocidad de detección y flexibilidad perfeccionada, que cuente con ajuste automático al encender o al reinicio y con detección del sentido de la marcha, entre otros.
- Cable y conexión del detector de lazo magnético mediante relé (incluído) hasta cámara
- Cableado hasta la controladora UCA

Totalmente instalado el lector, conectado al switch y detector de presencia, ajustada la óptica y totalmente puesto en marcha.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012M000	Oficial 1a montador	2,000	h	20,16	40,32	
A013M000	Ayudante montador	2,000	h	18,23	36,46	
A0140000	Peón/a	1,000	h	19,69	19,69	
CL40AAAA	Plataforma elevadora	2,000	h	75,00	150,00	
B065EH0B	Hormigón HA-30/B/20/XS1,>=300kg/m3 cemento	0,050	m3	112,61	5,63	
BH80Z027	Cámara lectora de matrículas	1,000	u	3.700,00	3.700,00	
BH80Z003	Soporte carcasa	1,000	u	150,00	150,00	
BH80Z002	Detector doble de presencia	1,000	u	170,00	170,00	
BP4RN004	Pequeño material	1,000	u	12,00	12,00	
%0200	Medios auxiliares	42,841	%	2,00	85,68	
				Suma la partida.....		4.369,78
				Costes indirectos	6%	262,19
				TOTAL PARTIDA		**4.631,97**

03.04.18 **Lector de tarjeta de proximidad** **u**

Lector mutitecnología IP65 modelo EVOpass 20 D-BLE Ref. D5124000 de Dorlet o equivalente. Bluetooth: Bluetooth Low Energy (BLE) v5.0. Rango de lectura hasta 5 cm. Protección IP65, IK04. Posibilidad de escritura: Sí. Modo de lectura: Proximidad MIFARE ® ó DESFire ®. Material: Plástico ABS. Dimensiones: 81 x 101 x 31 mm. Consumo máximo: 200 mA. Conexionado: 4 hilos (consultar tipo cable en manual). Alimentación: 12 Vdc.Rango funcionamiento: de -10ºC a 55ºC (hasta 93% humedad). Acabado: Negro. Señalización: Led azul-rojo-verde y zumbador.
Incluye adaptador wiegand para UCAs de Dorlet, así como sujeciones en peana y cableado hasta UCA de control de accesos y pequeñas piezas. Totalmente fijado y mecanizado en peana, configurado y totalmente puesto en marcha.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012M000	Oficial 1a montador	1,000	h	20,16	20,16	
BH80Z014	Lector de tarjeta de proximidad	1,000	u	275,00	275,00	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0200	Medios auxiliares	2,952	%	2,00	5,90	
	Suma la partida					301,06
	Costes indirectos				6%	18,06
	TOTAL PARTIDA					**319,12**

03.04.19 **Display tipo 2 x 20** **u**

Display tipo 2 x 20 (2 líneas de 20 caracteres por línea). Modelo FNX202BBA-W de FENIX-IMVICO S.A. o equivalente con el software Dorlet. Con las siguientes características:

- Medidas: 180.0x40.0x .5/15.0 (W x H x L)
- Tamaño Dot: 1.12 x 1.12 (W x H)
- Tamaño Caracter: 6.00 x 9.66 (W x H)
- Area Visión: 149.0 x 23.0 (W x H):
- Civlo (Duty): 1/16

Incluye además:
- Modificación firmware de UCA de Dorlet para poder utilizar display 2x20
- Placa lector MOD70ASR605, para utilización de Display tipo 2x20.
- Cable alimentación/datos hasta controlador CPU

Totalmente fijado y mecanizado en peana, conectado a UCA, configurado y totalmente puesto en marcha.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012M000	Oficial 1a montador	1,000	h	20,16	20,16	
A013M000	Ayudante montador	1,000	h	18,23	18,23	
BH80Z022	Display tipo 2 x 20	1,000	u	130,00	130,00	
BH80Z022	Display tipo 2 x 20	1,000	u	130,00	130,00	
%0200	Medios auxiliares	1,684	%	2,00	3,37	
	Suma la partida					171,76
	Costes indirectos				6%	10,31
	TOTAL PARTIDA					**182,07**

03.04.20 **Columna especial para CCTV troncocónica en acero al carbono, H=3m** **u**

Columna especial para CCTV troncocónica en acero al carbono de altura 3m, según normas ISO 1461. Terminación galvanizado en caliente según normas UNE EN ISO 1461. Incluye, pernos, tuercas, arandelas y plantillas. Diámetro superior 76mm. Incluye:

- Corte y demolición de pavimento o calzada.
- Excavación (manual o mecánicamente).
- Cimentación con hormigón en masa tipo HM-20.
- Barrera metálica de protección contra choques.
- Conexión de tubos de la columna hasta la arqueta más cercana.
- Reposición pavimento o acera con mismo acabado que el existente.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.

A012H000	Oficial/a 1a electricista	3,000	h	20,16	60,48	
A013H000	Ayudante electricista	3,000	h	18,23	54,69	
A0140000	Peón/a	0,250	h	19,69	4,92	

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C1503000	Camión grúa	0,530	h	44,62	23,65	
C1504R00	Camión cesta h=10m	0,530	h	38,97	20,65	
B065EH0B	Hormigón HA-30/B/20/XS1,>=300kg/m3 cemento	0,242	m3	112,61	27,25	
B064Z008	Columna especial para CCTV troncocónica en acero al carbo, H=3m	1,000	u	350,00	350,00	
BHM3002	Barrera metalica de protección de columna CCTV contra choques.	1,000	u	80,00	80,00	
%0200	Medios auxiliares	6,216	%	2,00	12,43	
				Suma la partida		634,07
				Costes indirectos	6%	38,04
				TOTAL PARTIDA		**672,11**

03.04.21 **Cámara fija IP 1080p exterior con soporte** **u**

Cámara DINION IP bullet día/noche 1080p30. Sensor CMOS 1/2,8", 1920x1080p, hasta 30 ips, infrarrojos integrados. Óptica varifocal automática 2,8-12 mm, corrección IR y ajuste remoto (100º H x 52º V gran angular, 33º H x 19º V tele). Sensibilidad (3200K, 89% reflectividad, F1.4, 30 IRE): Color 0,052 lux, Monocromo 0,008 lux, con IR 0 lux. Distancia de alcance de IR: 60m. Almacenamiento local (60s pre-alarma en RAM, hasta 32 GB microSDHC, 2TB microSDXC, usar Clase 6 o superior). Entrada/salida de audio, audio bi-direccional y alarmas de audio. Intelligent Streaming e Intelligent Dynamic Noise Reduction para carga baja de red y alta calidad de imagen en cualquier condición de iluminación. 85dB WDR medido según estándar IEC 62676 Apartado 5. Fácil configuración con 9 modos predeterminados de escenas programables para día y noche. Cuádruple flujo: 2x H.265 o 2x H.264, M-JPEG y flujo I-frame. Regiones de interés. Essential Video Analytics con 14 reglas de alarma combinables en paralelo (cruze de líneas, merodeo, objeto abandonado / sustraido, estimación densidad multitud, ocupación, conteo de personas...), clasificación y filtrado de objetos y búsqueda científica. Compatible ONVIF perfil S y perfil G. Trusted Platform Module (TPM) integrado y compatibilidad con Public Key Infrastructure (PKI) para garantizar protección superior contra ataques maliciosos. Funcionamiento híbrido (salidas IP y analógica). Alimentación PoE (IEEE 802.3at tipo 1) y/o baja tensión 12 VCC±10% o 24 VCA±10%. Rango de temperatura -40ºC a +60ºC en operación continua, -34ºC a +74ºC acuerdo a NEMA TS 2-2003 (R2008). IK10. IP67. Protocolos IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, Telnet, ARP, DHCP, APIPA (Auto-IP, link local address), NTP (SNTP), SNMP (V1, MIBII), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, Dropbox, CHAP, digest authentication Encriptación TLS 1.2, SSL, DES, 3DES. Ethernet 10/100 Base-T, auto-sensing, half/full duplex. Compatible Navegador Web / BVMS / BVC / VSC / VRM / Video Security App. Modelo NBE-4502-AL de Bosch o similar. Además, se incluye:

- 1x Fuente de Alimentacion, 220VCA 50Hz, Salida 24VCA 20VA
- 1x Tubo especial de exteriores para protección salida cables
- Realización de las perforaciones necesarias en la columna/farola para el paso de cables.
- Utilización de plataforma elevadora telescópica articulada con cesta.

Todos los elementos anteriores totalmente instalados sobre columa/estructura metálica, conectados y comprobados.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012M000	Oficial 1a montador	2,000	h	20,16	40,32	
A013M000	Ayudante montador	2,000	h	18,23	36,46	
CL40AAAA	Plataforma elevadora	2,000	h	75,00	150,00	
BPA1Z011	Cámara IP 1080p Dia/Noche	1,000	u	632,40	632,40	
BPA1Z017	Tubo especial de exteriores para protección salida cables	4,000	m	2,50	10,00	
BPA1Z049	Fuente de Alimentacion, 220VCA 50Hz, Salida 24VCA 20VA	1,000	u	41,82	41,82	
BPA1Z016	Adaptador a poste	1,000	u	70,38	70,38	
%0200	Medios auxiliares	9,814	%	2,00	19,63	

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Suma la partida					1.001,01
	Costes indirectos			6%		60,06
	TOTAL PARTIDA					**1.061,07**

03.04.22 **Bucle magnético para la detección de la presencia de vehículos** **u**

Bucle magnético para la detección de la presencia de vehículos apto para camiones formado por 3 espiras de cable unifilar de sección 1,5mm instalado sobre suelo existente según prescripciones del fabricante. Incluye esta partida: cable hasta detector de lazo y su conexión, realización regata y pequeña obra civil, base de arena, colocación de espira y relleno de masilla (resina epoxi).

Totalmente acabado y conectado a cámara lectora de matriculas, incluso pruebas de funcionamiento.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012M000	Oficial 1a montador	2,000	h	20,16	40,32	
A013M000	Ayudante montador	2,000	h	18,23	36,46	
BH80Z025	Bucle magnético para la detección de la presencia de vehículos	1,000	u	120,00	120,00	
%0200	Medios auxiliares	1,968	%	2,00	3,94	
	Suma la partida					200,72
	Costes indirectos			6%		12,04
	TOTAL PARTIDA					**212,76**

03.04.23 **Cuadro Eléctrico poliéster IP65, con elementos, fijado en pared** **u**

Cuadro eléctrico estanco IP 65 de poliéster reforzado con fibra de vidrio para alimentar cuadro eléctrico pivotes, peanas control de accesos y cámaras lectoras de matriculas. Con pintura RAL 7035, IP 65/IK10 puerta cerrada clase de aislamiento II segun CEI EN 60439-1 fijado a cuadro existente. Con cerradura con llave. Incluye: protección diferenciales superinumizados (ASI) y magnetotérmicos para alimentar a los diferentes circuitos así como diversos accesrios: pletinas, cableado interno y a cuadro existente, bornas, etc. Totalmente fijado, instalado, conectado a cuadro eléctrico existente.

Todo de Schneider o equivalente. Totalmente instalado, conectado y comprobado

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012M000	Oficial 1a montador	1,000	h	20,16	20,16	
A013M000	Ayudante montador	1,000	h	18,23	18,23	
BP7EZ200	Cuadro Eléctrico poliéster IP65, con elementos, fijado en pared	1,000	u	150,00	150,00	
%0200	Medios auxiliares	1,884	%	2,00	3,77	
	Suma la partida					192,16
	Costes indirectos			6%		11,53
	TOTAL PARTIDA					**203,69**

03.04.24 **Int. magnetotérmico de 25 A, tipo PIA curva B, bipolar (2P)** **u**

Interruptor automático magnetotérmico de 25 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	DIN. Totalmente instalado en cuadro eléctrico y comprobado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,230	h	20,16	4,64	
A013H000	Ayudante electricista	0,200	h	18,23	3,65	
BG414DJD	Int. magnetotérmico de 25 A, tipo PIA curva B, bipolar (2P)	1,000	u	51,68	51,68	
BGW41000	Accesorios interruptor magnetotérmico	1,000	u	0,37	0,37	
%0200	Medios auxiliares	0,603	%	2,00	1,21	
	Suma la partida					61,55
	Costes indirectos			6%		3,69
	TOTAL PARTIDA					**65,24**
03.04.25	**Int. diferencial de la clase A, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P)**		**u**			
	Interruptor diferencial de la clase A, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de sensibilidad 0,03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN. Totalmente instalado en cuadro eléctrico y comprobado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,350	h	20,16	7,06	
A013H000	Ayudante electricista	0,200	h	18,23	3,65	
BG42529D	Protección diferencial rearmable 2P 25A 30mA ASI	1,000	u	345,00	345,00	
BGW42000	Accesorios interruptor diferencial	1,000	u	0,34	0,34	
%0200	Medios auxiliares	3,561	%	2,00	7,12	
	Suma la partida					363,17
	Costes indirectos			6%		21,79
	TOTAL PARTIDA					**384,96**
03.04.26	**Int. magnetotérmico de 16 A, tipo PIA curva B, bipolar (2P)**		**u**			
	Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN. Totalmente instalado en cuadro eléctrico y comprobado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,200	h	20,16	4,03	
A013H000	Ayudante electricista	0,200	h	18,23	3,65	
BG414D9B	Int. magnetotérmico de 16 A, tipo PIA curva B, bipolar (2P)	1,000	u	24,24	24,24	
BG414D9B	Int. magnetotérmico de 16 A, tipo PIA curva B, bipolar (2P)	1,000	u	24,24	24,24	
BGW41000	Accesorios interruptor magnetotérmico	1,000	u	0,37	0,37	
%0200	Medios auxiliares	0,323	%	2,00	0,65	
	Suma la partida					32,94
	Costes indirectos			6%		1,98

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	TOTAL PARTIDA					**34,92**
03.04.27	**Conductor Cu, UNE Rz1-K (AS / Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 KV,3G1,5mm2**		**m**			
	Suministro e instalación de conductor de cobre de designación UNE RZ1-K (AS/Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 kV,según norma UNE-EN 50525-3-31, EN 50525-3-31 y UNE 211002,no propagadores de la llama, no propagadores del incendio, emisión reducida de humo y opacidad, sin caida de partículas y reducida acidez y corrosividad de los gases emitidos, de sección 2x1.5+T mm2, colocado en tubo.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,015	h	20,16	0,30	
A013H000	Ayudante electricista	0,015	h	18,23	0,27	
BG31Z001	Conductor Cu, UNE Rz1-K (AS / Cca-s1b,d1,a1) 450/750V,(2x1,5+T mm2)	1,020	m	0,62	0,63	
%0200	Medios auxiliares	0,012	%	2,00	0,02	
	Suma la partida					1,22
	Costes indirectos			6%		0,07
	TOTAL PARTIDA					**1,29**
03.04.28	**Adaptaciones necesarias en el Cuadro de Baja Tensión del Edificio**		**u**			
	Adaptaciones necesarias en el cuadro de baja tensión para garantizar la acometida al nuevo cuadro de cada peana.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Sin descomposición					600,00
	Costes indirectos			6%		36,00
	TOTAL PARTIDA					**636,00**
03.04.29	**Trabajos de ingeniería, configuración y puesta en marcha del sistema CCAA**		**u**			
	Trabajos de ingenieria para la definición, instalación de software y puesta en marcha de la solución completa del sistema de control de accesos, incluye:					
	- Diseño de arquitectura de dispositivos e integración - Análisis de los casos de uso del sistema y definición de procedimientos - Actualización del firmware de los dispositivos según necesidades (Ej. Cámaras lectoras de matricula, UCAs) - Actualización y suministro de sistemas operativos, firmware, etc. de todos los elementos necesarios para garantizar la compatibilidad con nuevo software - Integración de todos los controladores (CPUs) en el software de Dorlet existente. - Configuración y puesta en marcha de todos los elementos hardware y software - Modificación y actualización de la base de datos (ORACLE) con la introducción de los campos y elementos necesarios. - Realización de planos sinópticos particularizados - Configuración de usuarios y permisos - Configuración de videointerfonos (llamadas, opciones, etc) según plan a indicar por la APB. - Todas las reuniones necesarias con los técnicos de la APB y empresas de mantenimiento					
	Para ello, previamente, el Contratista realizará propuesta de configuración, mostrando las diferentes opciones de conexión y configuración posibles, disponibles a elección de la APB.					
	Trabajos realizados por técnicos especializados, con experiencia en sistemas similares, y acreditados por el fabricante del sistema. Incluye dietas de técnicos así como todos los					

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	gastos de desplazamiento.					
BH80Z160	Trabajos de ingeniería, configuración y puesta en marcha	1,000	u	1.500,00	1.500,00	
	Suma la partida					1.500,00
	Costes indirectos				6%	90,00
	TOTAL PARTIDA					**1.590,00**
03.04.30	**Instalación de licencias, actualización y configuración del sistema CCTV**		**u**			
	Instalación de las nuevas licencias en el sistema VMS existente y configuración con los nuevos requisitos. Se incluye: - Actualización del software BVMS a la última versión existente - Configuración del software para introducción de nuevas cámaras (incluso grabación) - Inclusión de análisis de inteligente de imágenes, según requerimientos APB - Modificación y ampliación del sinóptico para la visualización de las nuevas cámaras. - Todas las reuniones necesarias con los técnicos de la APB y empresas de mantenimiento Totalmente instalado, configurado y en funcionamiento por técnico especializado y acreditado por el fabricante del sistema. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012M000	Oficial 1a montador	15,000	h	20,16	302,40	
A013M000	Ayudante montador	15,000	h	18,23	273,45	
%0200	Medios auxiliares	5,759	%	2,00	11,52	
	Suma la partida					587,37
	Costes indirectos				6%	35,24
	TOTAL PARTIDA					**622,61**
03.04.31	**Licencia de expansión de canales (Cámaras/decoders)**		**u**			
	Licencia de expansión de canales (Cámaras/decoders) modelo MBV-XCHAN-65 BVMS. Channel (cam/dec) Expansion V6.5 (e-license) de Bosch o similar.					
BPADZ064	Licencia de expansión de canales	1,000	u	172,62	172,62	
	Suma la partida					172,62
	Costes indirectos				6%	10,36
	TOTAL PARTIDA					**182,98**
03.04.32	**Rotulación y documentación**		**u**			
	Rotulación de todos los elementos instalados, tarjetas, cables (incluyendo latiguillos de cobre, fibra, etc.) y equipos según las prescripciones a indicar por la APB, así como la entrega de la documentación (técnica y manuales) de todos los equipos instalados. Además, se debe incluir la siguente Documentación Final de Obra: 1) Listado detallado de materiales utilizados con documentación técnica asociada 2) Planos con los esquemas de principio de los elementos instalados o modificados, así como planos en detalle de recorridos de cableados 3) Dossier fotográfico de todos los sistemas instalados 4) Documentación técnica de todos los equipos instalados (certificados de calidad, manuales, configuraciones, etc), así como del software implantado (incluyendo los diferentes procedimientos definidos) 5) Protocolo de pruebas completado y firmado por la APB o su Asistencia Técnica 6) Plan de Mantenimiento detallado de todos los elementos instalados 7) Listado de nombre de usuarios y claves 8) Albaranes de entrega de repuestos entregados, así como materiales retirados 9) Otros a definir por el Director Facultativo					

IDOM

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Todo en formato papel (1 copias) y formato digital (2 CD)					
				Sin descomposición		150,00
				Costes indirectos	6%	9,00
				TOTAL PARTIDA		**159,00**
03.04.33	**Conjunto de cursos de formación**		**u**			
	Cursos de formación para todo el personal requerido sobre el funcionamiento, mantenimiento, operación y manejo de las nuevas puertas de acceso a la explanada de los muelles de Poniente. La formación será especifica en función del usuario final (centro de control, garitas, etc). Se incluye por cada curso un juego completo de documentación personalizada.					
				Sin descomposición		500,00
				Costes indirectos	6%	30,00
				TOTAL PARTIDA		**530,00**
03.05	**VARIOS**					
03.05.01	**Detector de fugas de gas por ultrasonidos**		**ud**			
	Detector de fugas de gas por ultrasonidos equipado con tecnología de procesamiento del sonido acústico de banda ancha en tiempo real con red neuronal artificial (RNA). Con espectro sonoro de al menos de 12 kHz que proporcione un rango de detección de fugas más amplio, aumentando la sensibilidad ante fugas de gas pequeñas, sin interferencias de ruido de fondo indeseado. Especificaciones técnicas: - Alimentación eléctrica de 15 a 36 VCC, 250 mA máx. - Rango de frecuencia acústica mínima, 12 kHz. -Límite de detección mínimo: 40 dB. -Tiempo de respuesta < 1 segundo. -Temperatura de funcionamiento: de -40ºC a 60ºC. - Rango de húmedad de funcionamiento: 10 a 95% de humedad relativa. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012M000	Oficial 1a montador	0,550	h	20,16	11,09	
A013M000	Ayudante montador	0,550	h	18,23	10,03	
BM13Z002	Detector de fugas de gas por ultrasonidos.	1,000	u	15.000,00	15.000,00	
BM13Z003	Soporte	1,000	u	1.430,00	1.430,00	
%0200	Medios auxiliares	164,511	%	2,00	329,02	
				Suma la partida.....		16.780,14
				Costes indirectos	6%	1.006,81
				TOTAL PARTIDA		**17.786,95**
03.05.02	**Anemómetro**		**ud**			
	Anemómetro ultrasónico de paletas de alta robustez y precisión. Sensor de viento ultrasónico con salida analógica de 4-40 mA.					
A012M000	Oficial 1a montador	0,340	h	20,16	6,85	
A013M000	Ayudante montador	0,340	h	18,23	6,20	
BM13Z004	Anemómetro	1,000	u	1.230,00	1.230,00	
%02000200	Medios auxiliares	12,431	%	2,00	24,86	
				Suma la partida.....		1.267,91
				Costes indirectos	6%	76,07
				TOTAL PARTIDA		**1.343,98**

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04	**SEGURIDAD Y SALUD**					
04.01	**Partida de abono integro en Seguridad y Salud** Partida de abono integro en Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente.		**u**			
				Sin descomposición		6.603,77
				Costes indirectos	6%	396,23
				TOTAL PARTIDA		**7.000,00**

ANEJO Nº 5: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 5: GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES....2
2. TITULAR Y EMPLAZAMIENTO....2
3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE....2
4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA....2
4.1. Estimación de las cantidades totales....2
4.1.1. Residuos procedentes de la demolición....2
4.1.2. Residuos procedentes de la excavación....3
4.2. Estimación de las cantidades por tipo de RCD....3
5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS....3
5.1.1. Medidas para la prevención de generación de residuos en obra....3
5.1.2. Medidas a adoptar para la prevención de RCD....4
6. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS....4
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS....5
8. PLIEGO DE CONDICIONES....5
8.1. Para el Productor de Residuos (Articulo 4 RD 105/2008)....5
8.2. Para el Poseedor de los Residuos (Articulo 5 RD 105/2008)....6
8.3. Para el Director Facultativo....6
8.4. Para el Personal de obra....7
8.5. Para el Gestor de Residuos en general....7
8.6. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización....8
8.7. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización in situ....8
8.8. Para el Tratamiento de residuos mediante plantas móviles en centros fijos de valorización o eliminación de residuos....8
8.9. Para las Actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero....8
9. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN....9
9.1. Eliminación....9

1. ANTECEDENTES

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), establece la obligación de incluir en los proyectos un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición con estimación de cantidades generadas, medidas a adoptar, el destino previsto para los residuos que se produzcan, así como una valoración del coste previsto para su gestión, coste que formará parte del presupuesto de proyecto.

El promotor deberá disponer de la documentación que acredite que los residuos producidos en la obra han sido gestionados, en su caso, en obra o han sido entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto y en el estudio de gestión de residuos de la obra o sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

El presente documento tiene por objeto realizar un estudio de la gestión de los residuos generados en la ejecución de los trabajos correspondientes al proyecto expediente **"Infraestructura para la instalación de la batería de Hidrógeno en el puerto de Palma"** (P.O. 16.23) en base al Real Decreto 105/2008, y que habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Contratista. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2. TITULAR Y EMPLAZAMIENTO

El proyecto se redacta a petición de la Autoridad Portuaria de Balears, con N.I.F. Q0767004E, con domicilio social, Moll Vell, 3-5 CP 07012 de Palma de Mallorca.

Las obras se realizarán en la explanada frente a la estación marítima nº1 y cercana a la estación marítima nº4.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se han seguido las prescripciones de las siguientes normativas:

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

4.1. Estimación de las cantidades totales

4.1.1. Residuos procedentes de la demolición

Los residuos procedentes de demolición proceden de las siguientes actuaciones:

- Demolición de estructuras de hormigón armado o pretensado (losas, vigas, estribos)
- Demolición de prefabricados de hormigón en masa (pilas, bordillos, torretas)
- Desmontaje y troceado de escalas de acero
- Fresado mezclas bituminosas

Se procede, a continuación, a evaluar las cantidades generadas de cada tipo de residuo:

Tipo de Residuo	Volumen real (m3)	Densidad (tn/m3)	Peso (tn)	Esponjamiento	Volumen total RCDs (m3)
17 01 01 *Demolición de pavimento de hormigón*	219,78	2,4	527,47	1,40	307,69

4.1.2. Residuos procedentes de la excavación

Tipo de Residuo	Volumen real (m3)	Densidad (tn/m3)	Peso (tn)	Esponjamiento	Volumen total RCDs (m3)
17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	657,47	1,5	986,2	1,15	756,09

4.2. Estimación de las cantidades por tipo de RCD

Codificados según el Listado Europeo de Residuos (LER):

Código LER	Denominación de residuos	Volumen total RCDs (m3)	Peso total (tn)
Residuos de la construcción y demolición			
17.01.01	Hormigón	307,69	527,47
17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	756,09	986,2

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS

Bajo el concepto de prevención de residuos, se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen, disminuyendo el carácter de peligrosidad de los mismos, mejorando de esta forma su posterior gestión tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos, que con el tiempo se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas. Todas las medidas, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD

5.1.1. Medidas para la prevención de generación de residuos en obra

El Contratista deberá minimizar los residuos generados durante la realización de los trabajos descritos en el presente expediente, haciendo una separación en origen de los diferentes residuos y gestionándolos adecuadamente. Se enumeran a continuación una lista no exhaustiva de actuaciones tendentes a minimizar la generación de residuos en la obra:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por el Director Facultativo.
- Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Los útiles de trabajo se deben limpiar inmediatamente después de su uso para prolongar su vida útil
- Para prevenir la generación de residuos se deberá prever la instalación de un punto de almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor
- Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión

- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados

5.1.2. Medidas a adoptar para la prevención de RCD

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.

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.

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.
- 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

6. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

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:

- Hormigón 80 Tn
- Ladrillos, tejas, cerámicos 40 Tn
- Metal 2 Tn
- Madera 1 Tn
- Vidrio 1 Tn
- Plástico 0,5 Tn
- Papel y cartón 0,5 Tn
- Residuos peligrosos En todos los casos

Por razones de eficiencia, se podrán establecer criterios de separación, aún con cantidades inferiores, de diferentes fracciones.

Los posibles tratamientos de los residuos generados serán 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".

El Contratista separará en obra los siguientes residuos, para lo cual tomará las medidas oportunas para garantizar su separación en origen mediante contenedores o sacas especiales. Las fracciones que no deban separarse se tratarán en gestor autorizado como "todo en uno":

Código LER	Denominación de residuos	Peso total (tn)	Operación en la obra
17.01.01	Hormigón	527,47	Separación
17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	986,2	Separación

Los residuos generados en la obra se acopiarán temporalmente, con medios apropiados para su acopio sin generar riesgos a los propios actores de la obra o a terceros, en una zona especialmente habilitada para ello y que estará perfectamente señalizada y balizada. Esta zona de vertido temporal tendrá, a su vez, varias zonas de vertido, una para cada fracción a separar.

Una vez a la semana, o con mayor periodicidad si así lo exige el ritmo de producción de residuos, se retirarán a vertedero o a gestor autorizado, según la naturaleza de los mismos.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS

Se definirán a continuación las operaciones que se llevarán a cabo y cuál va ser el destino de los RCDs que se produzcan en la obra.

Las operaciones más habituales de Valorización son el Reciclado (se elegirá "Reciclado") o la Utilización como combustible (se elegirá "Combustible"). Pero si se desconoce el tipo de operación que se llevará a cabo en la instalación autorizada, se elegirá la opción genérica "Valorización en instalación autorizada".

Si el residuo va ser eliminado directamente en vertedero, se marcará la opción "Tratamiento en vertedero autorizado". El RD 105/2008 prohíbe el depósito en vertedero sin tratamiento previo. Se entiende por tratamiento previo: los procesos físicos, térmicos, químicos o biológicos, incluida la clasificación, que cambian las características de los residuos para reducir su volumen o su peligrosidad, facilitar su manipulación o incrementar su valorización.

Código LER	Denominación de residuos	Volumen (m^3)	Peso total (tn)	Tratamiento y destino RCD
17.01.01	Hormigón	307,69	527,47	Tratamiento en gestor autorizado
17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	756,09	986,2	Tratamiento en gestor autorizado

8. PLIEGO DE CONDICIONES

8.1. Para el Productor de Residuos (Articulo 4 RD 105/2008)

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos, el cual ha de contener como mínimo:
  - Estimación de los residuos que se van a generar, codificado
  - Las medidas de prevención de los residuos en la obra objeto del Proyecto.
  - Las operaciones encaminadas a la posible reutilización, valorización o eliminación de los residuos que se generen, así como las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

- Planos de las instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de demolición dentro de la obra.
- Pliego de prescripciones técnicas particulares en relación con el almacenaje, manejo, separación, y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de demolición dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capitulo independiente.
- En obras de demolición, realizar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Disponer de la documentación, que acredite que los residuos realmente generados en la demolición han sido gestionados, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

- Constituir, cuando proceda o sea exigido por la entidad local o autonómica y en los términos que ésta establezca, la fianza o garantía financiera que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia, en relación con los residuos generados en la demolición.

8.2. Para el Poseedor de los Residuos (Articulo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una correcta gestión de los residuos.

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Presentar al Promotor un Plan que refleje como llevará a cabo, durante el proceso de la demolición, todas las operaciones en relación a la gestión de los residuos que se generarán. El Plan, una vez aprobado por el Director Facultativo y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- Entregar los residuos a un gestor autorizado, en el caso de que el mismo no los gestione en obra, destinándose preferentemente, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

- Acreditar mediante documento fehaciente, la entrega de los residuos generados en el derribo, en el que figuren al menos: la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, el número de licencia, la cantidad de los residuos (expresada en Tn y en m3), el tipo de residuos entregados codificados y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Cuando dicho gestor, solamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento anteriormente citado, deberá constar también la identificación del gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinarán los residuos.

En cualquier caso, la responsabilidad administrativa en relación a la cesión de los residuos del poseedor al gestor, se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de Abril.

- Estará obligado, mientras los residuos se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla entre fracciones ya seleccionadas, que impida la posterior valorización o eliminación.

- Deberá separar, en obra, los residuos en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista supere las indicadas en el apartado 5 del artículo 5 del RD 105/2008.

- Las obligaciones de separación previstas en el artículo 5.5 serán exigibles en los términos indicados en la disposición final cuarta del Real Decreto.

- Cuando por falta de espacio físico, en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha operación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de residuos a un gestor, en una instalación de tratamiento externa a la obra, obteniendo del mismo la documentación acreditativa de dicha operación.

- Sufragar los correspondientes costes de la gestión de los residuos (referenciados en el párrafo 3 de las obligaciones del poseedor), entregando al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión. Deberá mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

8.3. Para el Director Facultativo

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Aprobar el Plan de residuos, que presente el poseedor de los residuos.

- Aprobar los medios previstos en obra para la valorización de los residuos, en el caso de que ésta se decida realizar in situ.

8.4. Para el Personal de obra

Toda persona considerada como personal de obra se encuentra bajo la responsabilidad del contratista o poseedor de residuos. A continuación se indican las obligaciones, que entendemos deben ponerse en conocimiento del personal de la obra en el momento en el cual se incorpore a la misma.

- Cumplimiento correcto de todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. (Así mismo puede servirse de su experiencia práctica en la aplicación de dichas prescripciones para mejorarlas o proponer unas nuevas).
- Señalizar correctamente la ubicación de la zona de contenedores de residuos así como su recorrido hasta el mismo.
- Estará obligado, a separar los residuos a medida que son generados, evitando que se mezclen con otros y resulten contaminados.
- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores o recipientes, que se utilizarán, en función de las características de los residuos que se depositarán, cumpliendo unas mínimas pautas necesarias, para que el proceso sea lo más sencillo posible:
    - Las etiquetas deben informar de que materiales se pueden, o no, depositar en un determinado contenedor o recipiente. La información debe ser clara y concisa.
    - Las etiquetas es conveniente que tengan gran formato y que sean de un material resistente a las inclemencias del tiempo, de forma que quede garantizada una razonable durabilidad.
- No sobrecargar excesivamente los contenedores, que posteriormente, serán transportados, dado que son más difíciles de maniobrar y transportar, y pueden provocar caídas de residuos.
- Normalizar la cubrición de los contenedores previamente a su salida de la obra, de forma que quede prohibida la salida de contenedores sin cubrir.
- Control administrativo y seguimiento de toda la información sobre el tratamiento de los residuos, tanto dentro como fuera la obra, conservando para ello los registros o albaranes, de todos los movimiento que se realicen de cada tipo de residuos.
- No disponer residuos apilados o amontonados fuera de las zonas indicadas, dado que dicha acción puede provocar un accidente.

8.5. Para el Gestor de Residuos en general

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Recibir los residuos generados en el derribo y tramitar el proceso necesario de tratamiento de los mismos. En el supuesto de actividades sometidas a la autorización por la legislación de residuo, llevar un registro en el que, como mínimo, figure: la cantidad de residuos gestionados, expresada en Toneladas y metro cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista MAM/304/2002, de 8 de febrero, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como la cantidades , en toneladas y metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización, el gestor deberá llevar un registro, en el que como mínimo figure: la cantidad de residuos gestionados (expresada en m3 y Tn), el tipo de residuos codificados con arreglo a la lista europea de residuos, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de una operación de gestión anterior, el método de gestión aplicado, así como las cantidades (expresadas en m3 y Tn), y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro indicado en el apartado anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Entregar, al poseedor o gestor anterior que le entregue los residuos de derribo, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor de los mismos y el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que solamente lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además entregarle (al poseedor o al gestor que le entregue los residuos) los certificados de la operación de valorización o de la eliminación subsiguiente a la que fueron destinados.

8.6. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- El desarrollo de las actividades de valorización requiere de autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de Abril.
- La autorización se otorgará para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar. Se otorgará por un plazo determinado de tiempo, renovándose por periodos sucesivos.
- Extender, al poseedor o anterior gestor que le entregue los residuos, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor de los mismos y nº de licencia de la obra de procedencia. Cuando solamente se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además entregar al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

8.7. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización in situ

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Las actividades de valorización de residuos “in situ” se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, el Director Facultativo deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.
- Dichas actividades de llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje ni los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación vigente.

8.8. Para el Tratamiento de residuos mediante plantas móviles en centros fijos de valorización o eliminación de residuos

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Para dicha actividad deberá preverse en la autorización otorgada a dicho centro fijo, y cumplir con los requisitos establecidos en la misma.

8.9. Para las Actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- La legislación de la Comunidad Autónoma podrá eximir de la aplicación del apartado anterior a los vertederos de residuos (no peligrosos o inertes de construcción y demolición) en poblaciones aisladas, siempre que el vertedero se destine a la eliminación de los residuos generados únicamente en esa población aislada.

9. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN

9.1. Eliminación

Tipo de Residuo	Peso (tn)	Coste (€/tn)	Importe (€)
Hormigón	527,47	43,35	22.865,82
Tipo de Residuo	**Volumen RCDs (m3)**	**Coste (€/m3)**	**Importe (€)**
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	986,2	4,48	4.418,18
		Presupuesto de Ejecución Material	**27.284,00 €**

ANEJO Nº 6: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 6: PLAN DE OBRA VALORADO

ÍNDICE

1. Plan de obra 2

2. Planificación económica 4

1. PLAN DE OBRA

La obra tiene una duración estimada de CINCO (5) meses.

Capitulo de Obra		PI	Duración				
			Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
01	ACTUACIONES PREVIA	83.227,02 €	1	1			
02	MUROS Y CERRAMIEN	230.450,97 €		1	1	1	
03	INSTALACIONES	212.686,62 €				1	1
04	SEGURIDAD Y SALUD	8.330,00 €	1	1	1	1	1

2. PLANIFICACIÓN ECONÓMICA

A continuación, se presenta la planificación económica de las obras objeto del presente proyecto, que ha sido realizada considerando la planificación de los trabajos y el presupuesto de ejecución material asociado a cada actividad, incluyéndose en cada partida la parte proporcional de costes indirectos.

Capitulo de Obra		PI	Duración				
			Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
01	ACTUACIONES PREVIA	83.227,02 €	41.613,51 €	41.613,51 €	- €	- €	- €
02	MUROS Y CERRAMIEN	230.450,97 €	- €	76.816,99 €	76.816,99 €	76.816,99 €	- €
03	INSTALACIONES	212.686,62 €	- €	- €	- €	106.343,31 €	106.343,31 €
04	SEGURIDAD Y SALUD	8.330,00 €	1.666,00 €	1.666,00 €	1.666,00 €	1.666,00 €	1.666,00 €
		534.694,61 €	**43.279,51 €**	**120.096,50 €**	**78.482,99 €**	**184.826,30 €**	**108.009,31 €**

ANEJO Nº 7: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEJO Nº 07: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO 2
2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS 2
2.1. ECUACIONES ELECTROTÉCNICAS Y CONSIDERACIONES 2

1. OBJETO DEL ANEJO

A continuación, se presentan las consideraciones básicas y las líneas de cálculo que se han empleado para el dimensionado de las instalaciones del presente proyecto.

2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

2.1. ECUACIONES ELECTROTÉCNICAS Y CONSIDERACIONES

2.1.1. Intensidad nominal de la línea

Para el cálculo de las intensidades nominales, se utilizan las siguientes ecuaciones:

Línea trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi)}$$

Línea monofásica:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos(\varphi)}$$

Siendo:
- I = Intensidad en A
- P = Potencia nominal en W
- U = Tensión nominal en V
- Cos (φ) = Factor de potencia

Además se tendrán especialmente en cuenta las siguientes consideraciones normativas:

2.1.2. Caída de tensión de la línea

Para determinar la caída de tensión de un circuito, se utilizan las expresiones siguientes:

Sistema trifásico:

$$cdt = \frac{P \cdot l}{\cdot \delta \cdot U \cdot s}$$

Líneas monofásicas:

$$cdt = \frac{2 \cdot P \cdot l}{\cdot \delta \cdot U \cdot s}$$

Donde:
- cdt = Caída de tensión en voltios del tramo en V
- l = Longitud de la línea en metros en m
- P = Potencia nominal en W
- δ= Conductividad del conductor (Cu = 56; Al=36)
- s = Sección del conductor en mm2
- U = Tensión nominal en V

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

AMPLIACIÓN CUADRO

														SOLICITACIÓN TÉRMICA						CAIDA DE TENSIÓN				INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO										
ID	DESCRIPCIÓN	Tipo	Potencia Inst. (W)	Fac. Sim.	Potencia Activa (W)	Tensión (V)	Fase	Cosφ	Potencia Aparente (VA)	In R (A)	In S (A)	In T (A)	I max (A)	Int. Aut.	Longitud (m)	Aislam.	Sección (mm²)	Tipo montaje	Iz cable (A)	Factor K	I'z adm (A)	cdt (V)	cdt %	Scdt(V)	Scdt %	Rl (mOhm)	SRl (mOhm)	Xl (mOhm)	SXl (mOhm)	Rn (mOhm)	SRn (mOhm)	Xn (mOhm)	SXn (mOhm)	Icc TRIF MAX (kA)	Icc BIF MAX (kA)	Icc MON MAX (kA)	IccMIN (kA)	Factor
	Línea a subcuadro	SC	2.152	100%	2.152	400	RST	0,90	2.402	5,22	5,22	0,00	5,22	25	0,1	XLPE	4 x 1 x 16,0	B2	70	1,00	70	0,00	0,00%			0,116	5,285	0,008	11,764	0,116	5,285	0,008	11,764	19,662	16,909	9,831		1
1	Puerta de acceso 1	SC	1.076	100%	1.076	230	R	0,90	1.201	5,22	0,00	0,00	5,22	16	270	XLPE	2 x 1 x 6,0 + T	Enterrado	66	1,00	66	9,98	4,34%	0,00	0,00%	832,950	838,119	21,600	33,356	832,950	838,119	21,600	33,356	0,000	0,000	0,151	0,000	1
2	Puerta de acceso 2	SC	1.076	100%	1.076	230	S	0,90	1.201	0,00	5,22	0,00	5,22	16	300	XLPE	2 x 1 x 6,0 + T	Enterrado	66	1,00	66	11,08	4,82%	0,00	0,00%	925,500	930,669	24,000	35,756	925,500	930,669	24,000	35,756	0,000	0,000	0,136	0,000	1

Puerta de acceso 1

														SOLICITACIÓN TÉRMICA						CAIDA DE TENSIÓN				INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO										
ID	DESCRIPCIÓN	Tipo	Potencia Inst. (W)	Fac. Sim.	Potencia Activa (W)	Tensión (V)	Fase	Cosφ	Potencia Aparente (VA)	In R (A)	In S (A)	In T (A)	I max (A)	Int. Aut.	Longitud (m)	Aislam.	Sección (mm²)	Tipo montaje	Iz cable (A)	Factor K	I'z adm (A)	cdt (V)	cdt %	Scdt(V)	Scdt %	Rl (mOhm)	SRl (mOhm)	Xl (mOhm)	SXl (mOhm)	Rn (mOhm)	SRn (mOhm)	Xn (mOhm)	SXn (mOhm)	Icc TRIF MAX (kA)	Icc BIF MAX (kA)	Icc MON MAX (kA)	IccMIN (kA)	Factor
	Línea a subcuadro	SC	1.076	100%	1.076	230	R	0,90	1.201	5,22	0,00	0,00	5,22	16	270	XLPE	2 x 1 x 6,0 + T	Enterrado	66	1,00	66	9,98	4,34%			832,950	838,119	21,600	33,356	832,950	838,119	21,600	33,356	0,000	0,000	0,151		1
1	Switch peana de salida	TC	250	100%	250	230	R	1,00	250	1,09	0,00	0,00	1,09	10	1	XLPE	2 x 1 x 1,5 + T	B2	18	0,80	14	0,03	0,01%	10,01	4,35%	15,795	853,915	0,080	33,436	15,795	853,915	0,080	33,436				0,134	1
2	Motor puerta	M	500	100%	500	230	R	1,00	625	2,72	0,00	0,00	2,72	10	5	XLPE	2 x 1 x 6,0 + T	Enterrado	66	0,75	50	0,09	0,04%	10,06	4,37%	19,744	857,863	0,400	33,756	19,744	857,863	0,400	33,756				0,134	1,25
3	Detector salida	TC	30	100%	30	230	R	1,00	30	0,13	0,00	0,00	0,13	10	1	XLPE	2 x 1 x 1,5 + T	B2	18	0,80	14	0,00	0,00%	9,98	4,34%	15,795	853,915	0,080	33,436	15,795	853,915	0,080	33,436				0,134	1
4	Lector de matrículas salida	TC	8	100%	8	230	R	1,00	8	0,03	0,00	0,00	0,03	10	5	XLPE	2 x 1 x 6,0 + T	Enterrado	66	0,75	50	0,00	0,00%	9,98	4,34%	19,744	857,863	0,400	33,756	19,744	857,863	0,400	33,756				0,134	1
5	Switch peana de entrada	TC	250	100%	250	230	R	1,00	250	1,09	0,00	0,00	1,09	10	1	XLPE	2 x 1 x 1,5 + T	B2	18	0,80	14	0,03	0,01%	10,01	4,35%	15,795	853,915	0,080	33,436	15,795	853,915	0,080	33,436				0,134	1
6	Detector entrada	TC	30	100%	30	230	R	1,00	30	0,13	0,00	0,00	0,13	10	1	XLPE	2 x 1 x 1,5 + T	B2	18	0,80	14	0,00	0,00%	9,98	4,34%	15,795	853,915	0,080	33,436	15,795	853,915	0,080	33,436				0,134	1
7	Lector de matrículas entrada	TC	8	100%	8	230	R	1,00	8	0,03	0,00	0,00	0,03	10	5	XLPE	2 x 1 x 6,0 + T	Enterrado	66	0,75	50	0,00	0,00%	9,98	4,34%	19,744	857,863	0,400	33,756	19,744	857,863	0,400	33,756				0,134	1

Puerta de acceso 2

														SOLICITACIÓN TÉRMICA						CAIDA DE TENSIÓN				INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO										
ID	DESCRIPCIÓN	Tipo	Potencia Inst. (W)	Fac. Sim.	Potencia Activa (W)	Tensión (V)	Fase	Cosφ	Potencia Aparente (VA)	In R (A)	In S (A)	In T (A)	I max (A)	Int. Aut.	Longitud (m)	Aislam.	Sección (mm²)	Tipo montaje	Iz cable (A)	Factor K	I'z adm (A)	cdt (V)	cdt %	Scdt(V)	Scdt %	Rl (mOhm)	SRl (mOhm)	Xl (mOhm)	SXl (mOhm)	Rn (mOhm)	SRn (mOhm)	Xn (mOhm)	SXn (mOhm)	Icc TRIF MAX (kA)	Icc BIF MAX (kA)	Icc MON MAX (kA)	IccMIN (kA)	Factor
	Línea a subcuadro	SC	1.076	100%	1.076	230	S	0,90	1.201	0,00	5,22	0,00	5,22	16	300	XLPE	2 x 1 x 6,0 + T	Enterrado	66	1,00	66	11,08	4,82%			925,500	930,669	24,000	35,756	925,500	930,669	24,000	35,756	0,000	0,000	0,136		1
1	Switch peana de salida	TC	250	100%	250	230	S	1,00	250	0,00	1,09	0,00	1,09	10	1	XLPE	2 x 1 x 1,5 + T	B2	18	0,80	14	0,03	0,01%	11,12	4,83%	15,795	853,915	0,080	33,436	15,795	853,915	0,080	33,436				0,134	1
2	Motor puerta	M	500	100%	500	230	S	1,00	625	0,00	2,72	0,00	2,72	10	5	XLPE	2 x 1 x 6,0 + T	Enterrado	66	0,75	50	0,09	0,04%	11,17	4,86%	19,744	857,863	0,400	33,756	19,744	857,863	0,400	33,756				0,134	1,25
3	Detector salida	TC	30	100%	30	230	S	1,00	30	0,00	0,13	0,00	0,13	10	1	XLPE	2 x 1 x 1,5 + T	B2	18	0,80	14	0,00	0,00%	11,09	4,82%	15,795	853,915	0,080	33,436	15,795	853,915	0,080	33,436				0,134	1
4	Lector de matrículas salida	TC	8	100%	8	230	S	1,00	8	0,00	0,03	0,00	0,03	10	5	XLPE	2 x 1 x 6,0 + T	Enterrado	66	0,75	50	0,00	0,00%	11,09	4,82%	19,744	857,863	0,400	33,756	19,744	857,863	0,400	33,756				0,134	1
5	Switch peana de entrada	TC	250	100%	250	230	S	1,00	250	0,00	1,09	0,00	1,09	10	1	XLPE	2 x 1 x 1,5 + T	B2	18	0,80	14	0,03	0,01%	11,12	4,83%	15,795	853,915	0,080	33,436	15,795	853,915	0,080	33,436				0,134	1
6	Detector entrada	TC	30	100%	30	230	S	1,00	30	0,00	0,13	0,00	0,13	10	1	XLPE	2 x 1 x 1,5 + T	B2	18	0,80	14	0,00	0,00%	11,09	4,82%	15,795	853,915	0,080	33,436	15,795	853,915	0,080	33,436				0,134	1
7	Lector de matrículas entrada	TC	8	100%	8	230	S	1,00	8	0,00	0,03	0,00	0,03	10	5	XLPE	2 x 1 x 6,0 + T	Enterrado	66	0,75	50	0,00	0,00%	11,09	4,82%	19,744	857,863	0,400	33,756	19,744	857,863	0,400	33,756				0,134	1

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS





	ÍNDICE DE PLANOS	
NÚM.	TÍTULO	HOJAS
001	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	1
002	ESTADO ACTUAL	1
003	DEMOLICIONES	1
004	ACTUACIONES	3
005	INSTALACIONES	3
	TOTAL PLANOS	9

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA"

Nº DE REFERENCIA

P.O.: 16.23

ESCALAS:

A1 INDICADAS
A3 INDICADAS

FECHA

JUNIO 2024

PLANO Nº :

001

HOJA Nº :

1 de 1

DENOMINACION PLANO :

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

DIBUJADO POR :

IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,

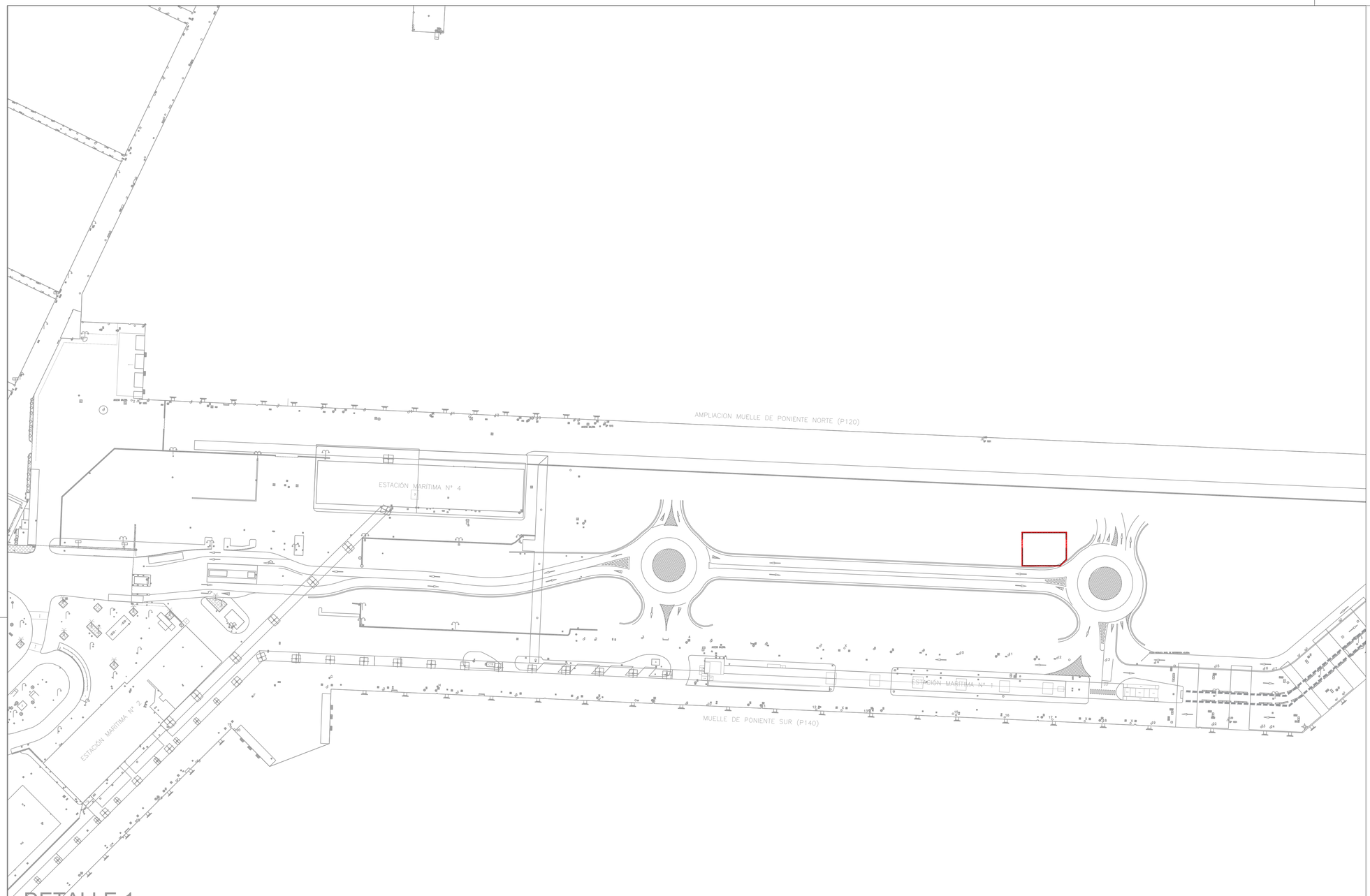
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DE ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

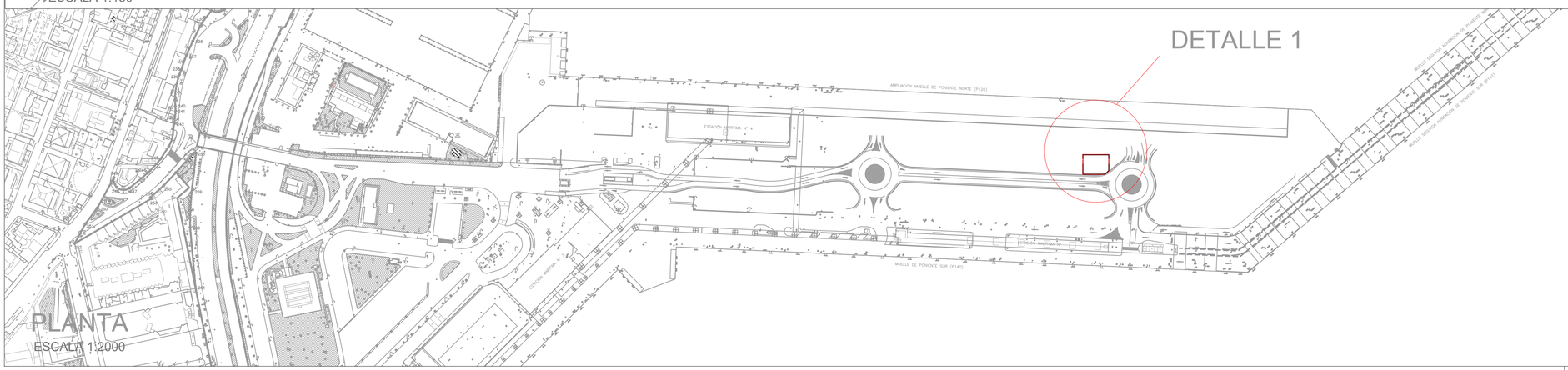
Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



DETALLE 1

ESCALA 1:150



PLANTA

ESCALA 1:2000

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA"

Nº DE REFERENCIA

P.O.: 16.23

ESCALAS:

A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :

002

DENOMINACION PLANO :

ESTADO ACTUAL

FECHA

JUNIO 2024

HOJA Nº :

1 de 1

DIBUJADO POR :

IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

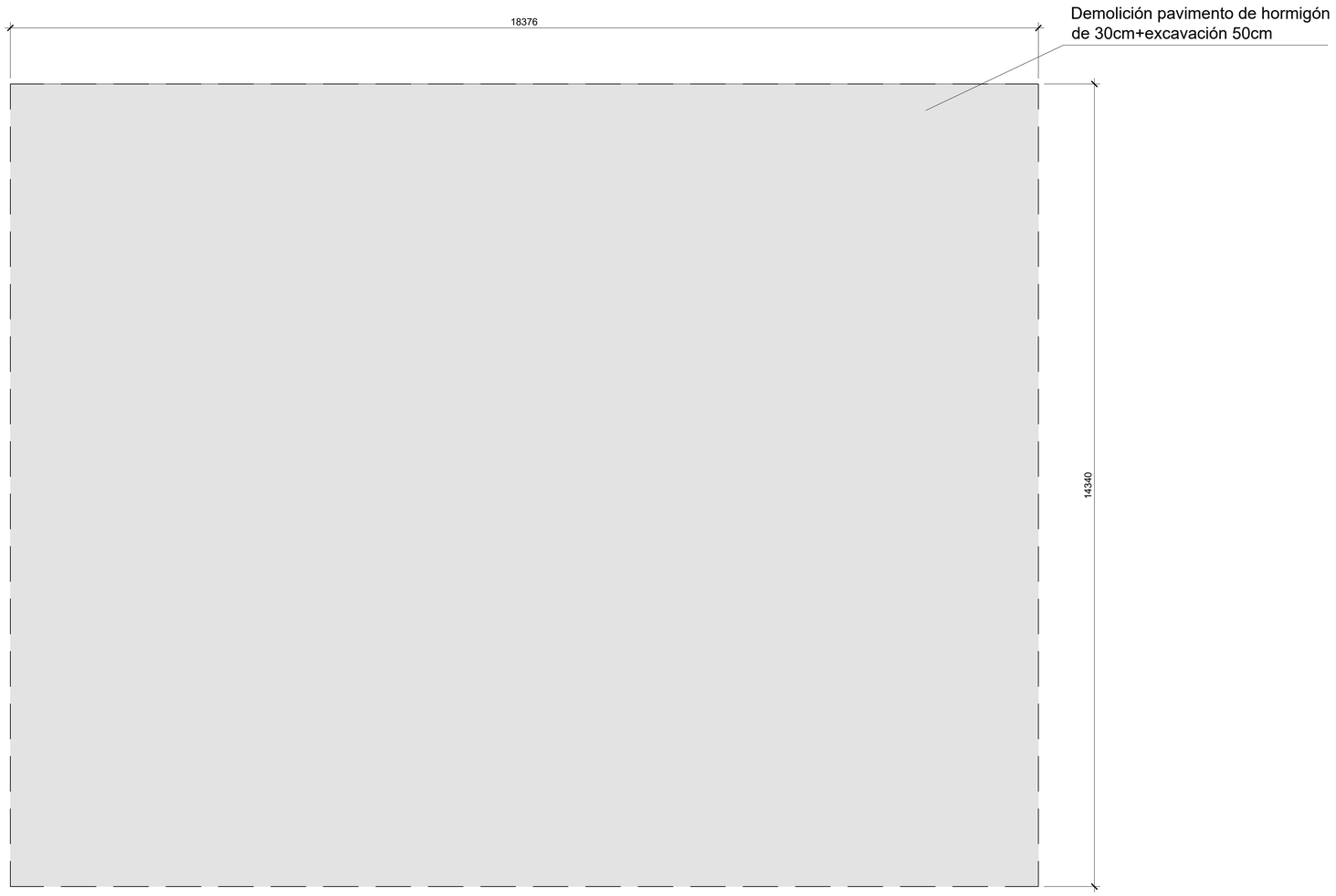
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DE ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

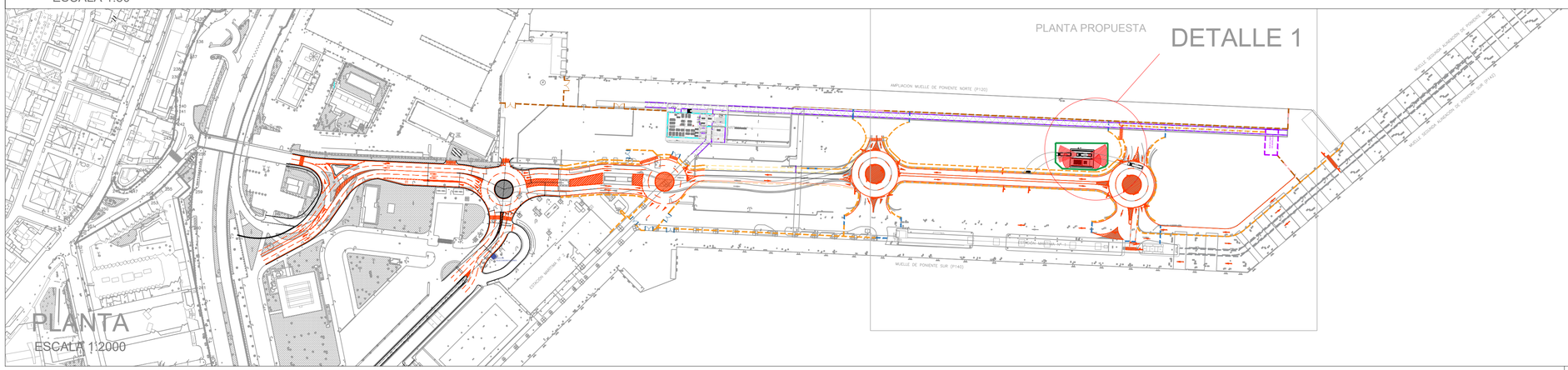
Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



DETALLE 1

ESCALA 1:50



PLANTA

ESCALA 1:2000

Ministerio de Transportes
y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA"

Nº DE REFERENCIA

P.O.: 16.23

ESCALAS:

A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :

003

DENOMINACION PLANO :

DEMOLICIONES
PLANTA PROPUESTA

FECHA

JUNIO 2024

HOJA Nº :

1 de 1

DIBUJADO POR :

IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

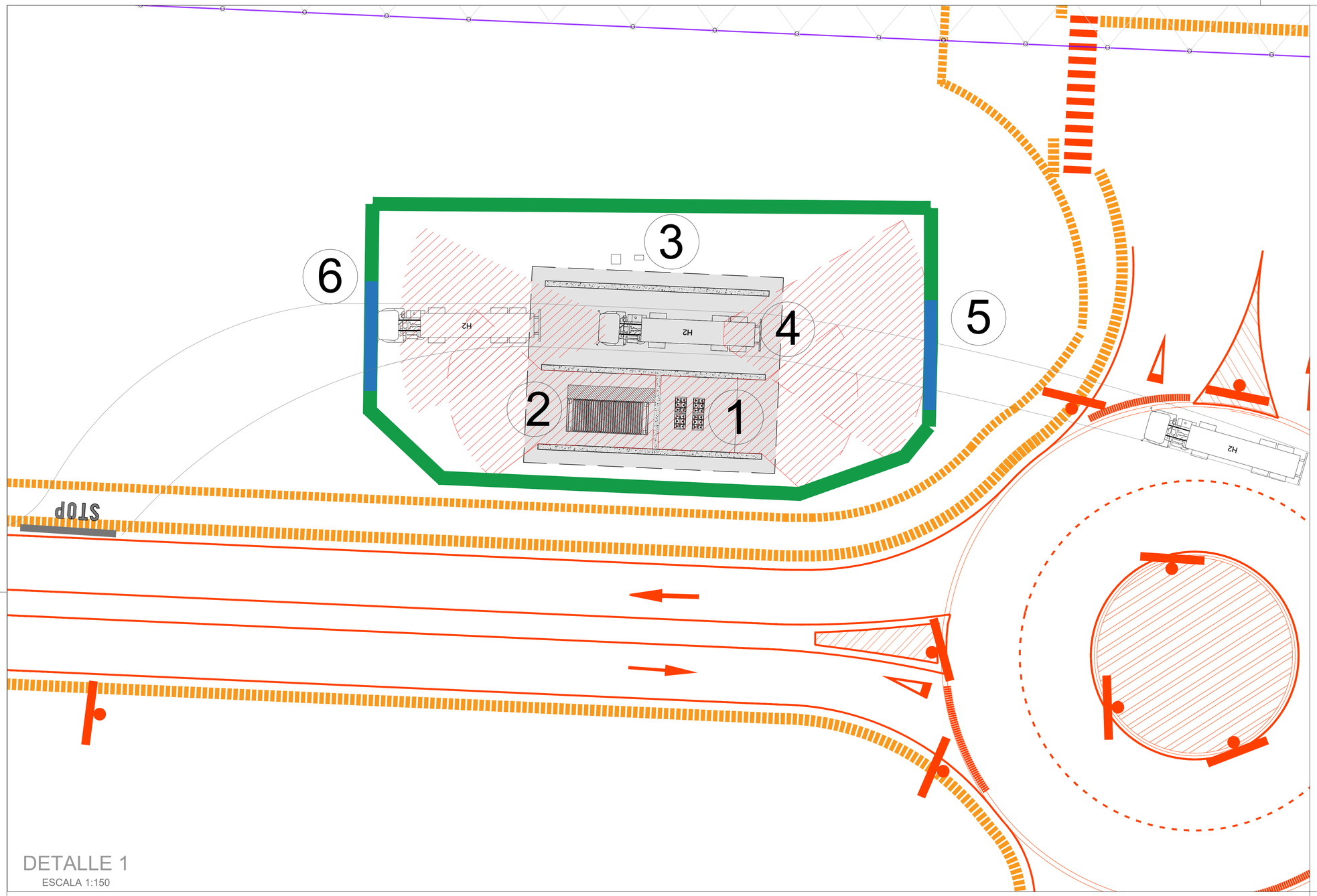
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DE ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



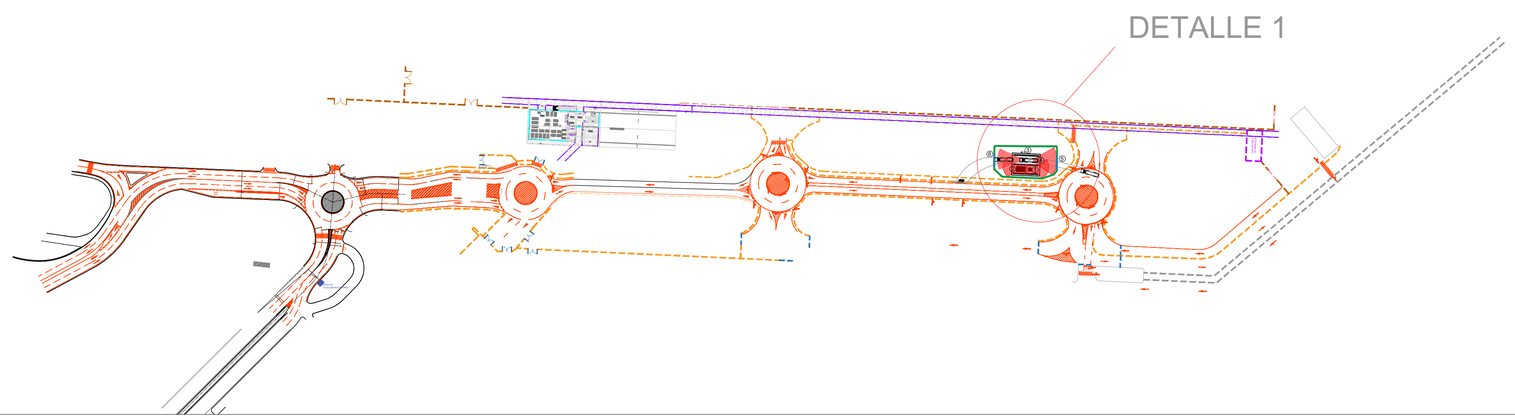
DETALLE 1

ESCALA 1:150

LEYENDA

- Área peligrosa
- Área de mantenimiento
- Vallado + New Jersey
- Puerta de corredera full equip

ITEM	DESCRIPTION
1	Almacenamiento H2
2	Pila de combustible H2
3	Panel de descarga (filtro y control)
4	Bahía de descarga H2
5	Entrada
6	Salida
7	Pasarela de acceso



PLANTA

ESCALA 1:2000

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA"

Nº DE REFERENCIA: P.O.: 16.23

ESCALAS: A1 INDICADAS A3

PLANO Nº: 004

HOJA Nº: 1 de 3

DENOMINACION PLANO: ACTUACIONES PLANTA PROPUESTA

FECHA: JUNIO 2024

DIBUJADO POR: IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,

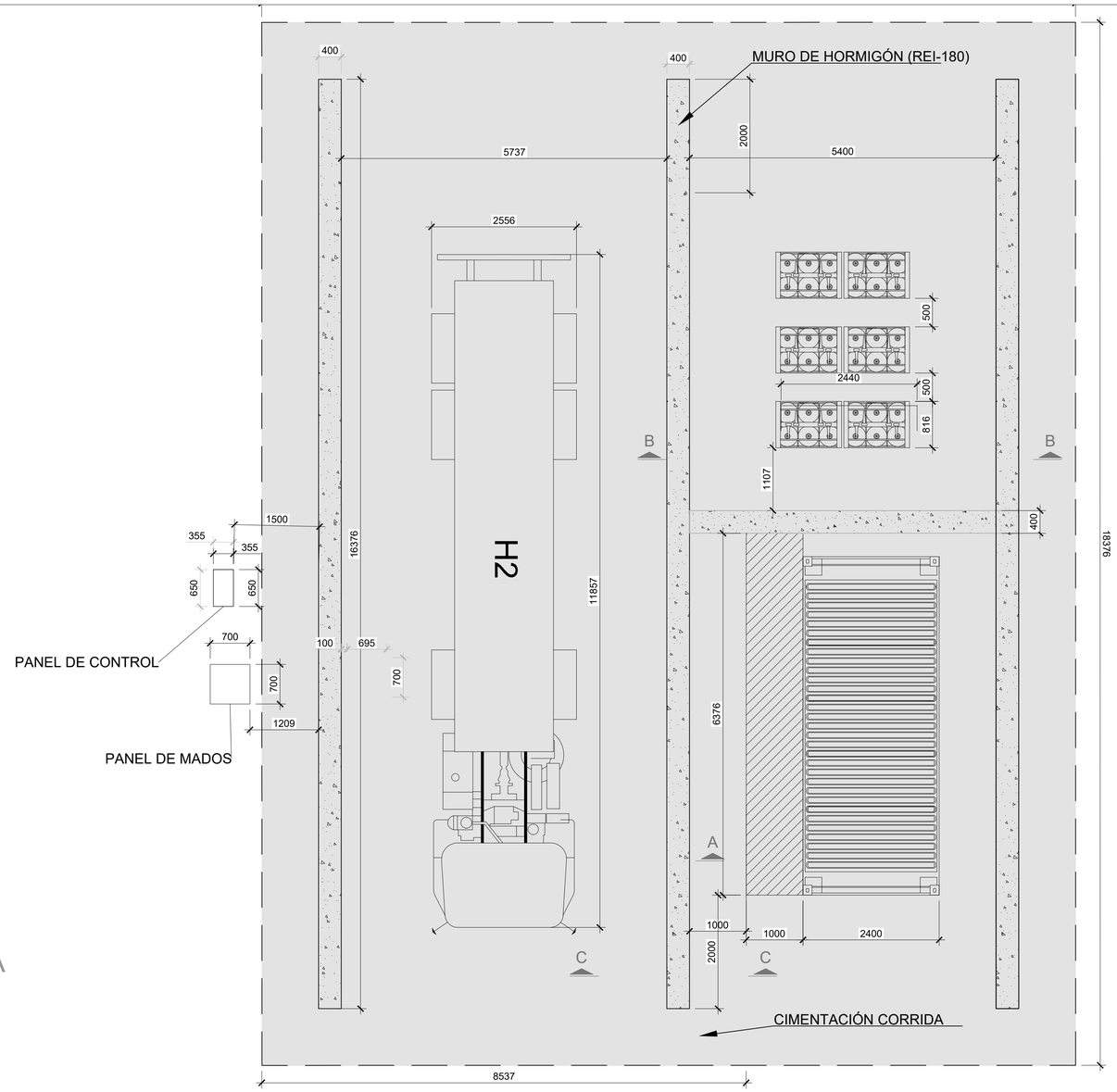
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DE ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER CALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

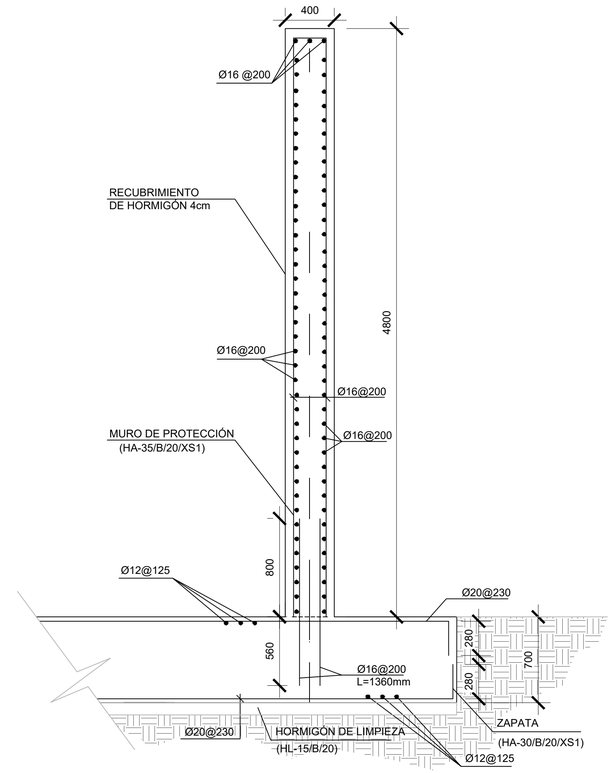
Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



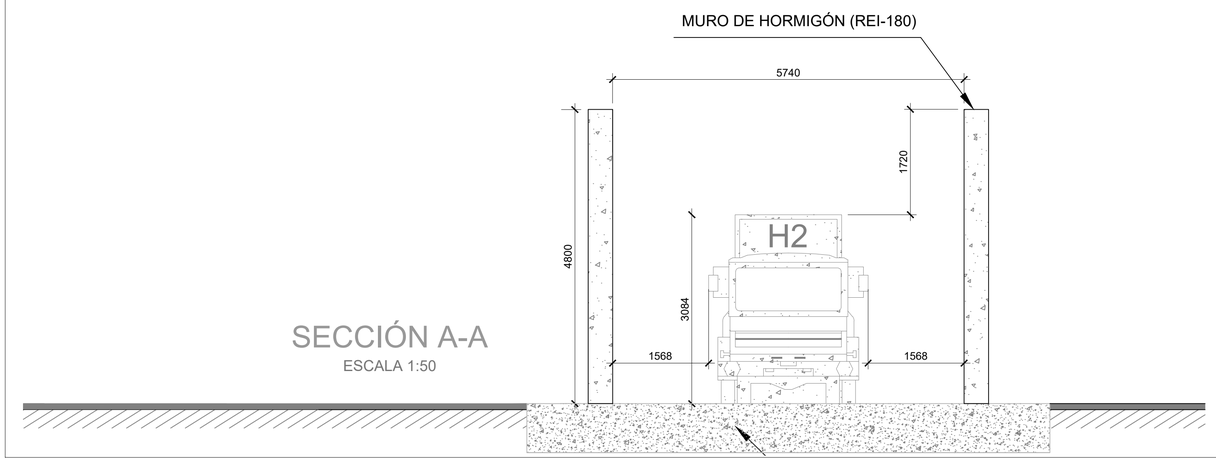
PLANTA

ESCALA 1:50



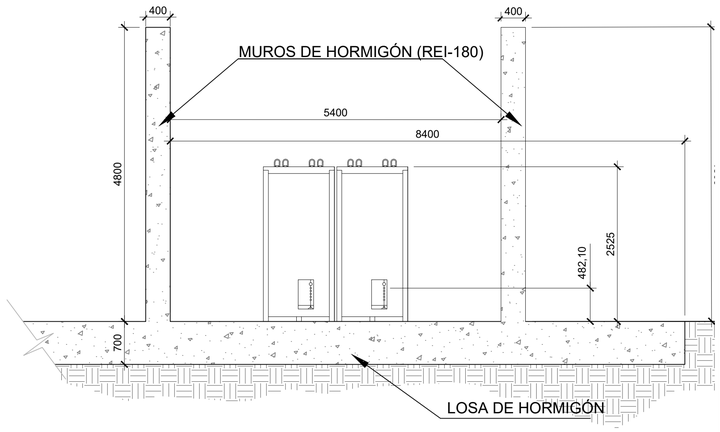
SECCIÓN C-C

ESCALA 1:25



SECCIÓN A-A

ESCALA 1:50



SECCIÓN B-B

ESCALA 1:50

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA"

Nº DE REFERENCIA: P.O.: 16.23

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3

PLANO Nº : 004

DENOMINACION PLANO : ACTUACIONES DETALLES PLANTA, SECCIONES MUROS Y CIMENTACIÓN

HOJA Nº : 2 de 3

FECHA: JUNIO 2024

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,

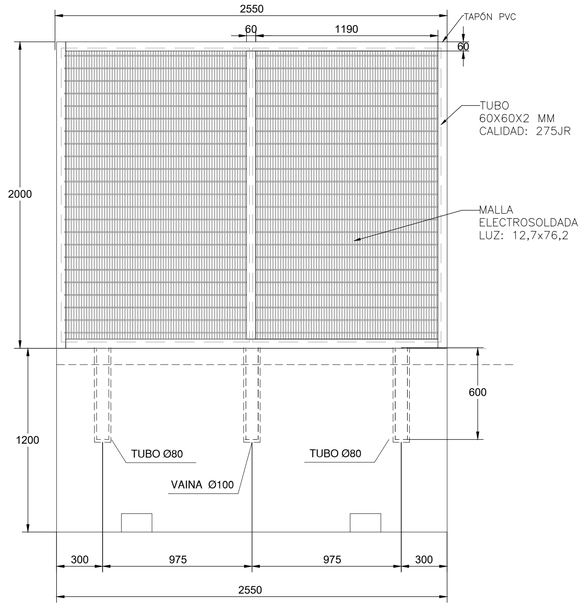
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DE ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

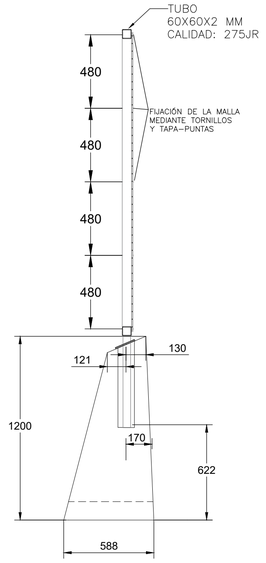
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

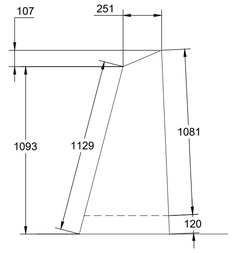
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



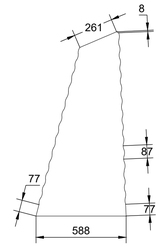
ALZADO FRONTAL MODULO TIPO



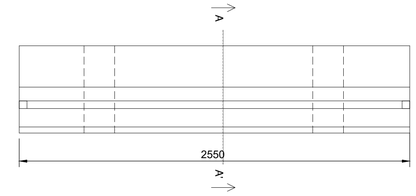
SECCIÓN A-A' MODULO TIPO



SECCIÓN MÓDULO NEW JERSEY



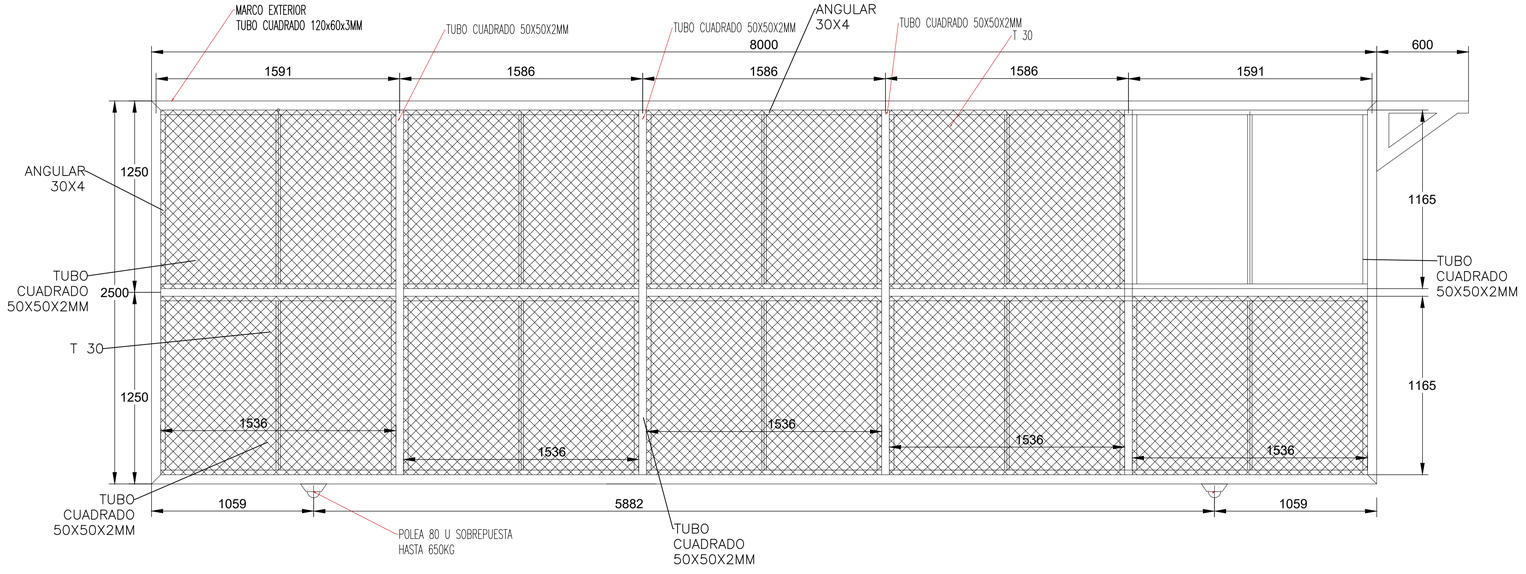
SECCIÓN MODULO. DEFINICIÓN RELIEVE EXTERIOR



PLANTA MODULO TIPO

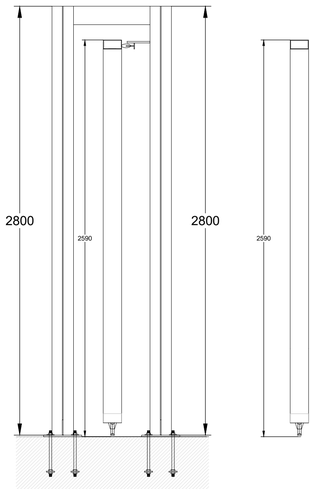
PUERTA MSV 8000mm

ALZADO



PUERTA MSV 8000mm

PERFIL





Ministerio de Transportes
y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA"

Nº DE REFERENCIA: P.O.: 16.23

ESCALAS: A1 1/20 A3 1/40

PLANO Nº : 004

HOJA Nº : 3 de 3

DENOMINACION PLANO :

ACTUACIONES
CERRAMIENTOS
DETALLES VALLADO Y PUERTAS

FECHA: JUNIO 2024

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DE ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

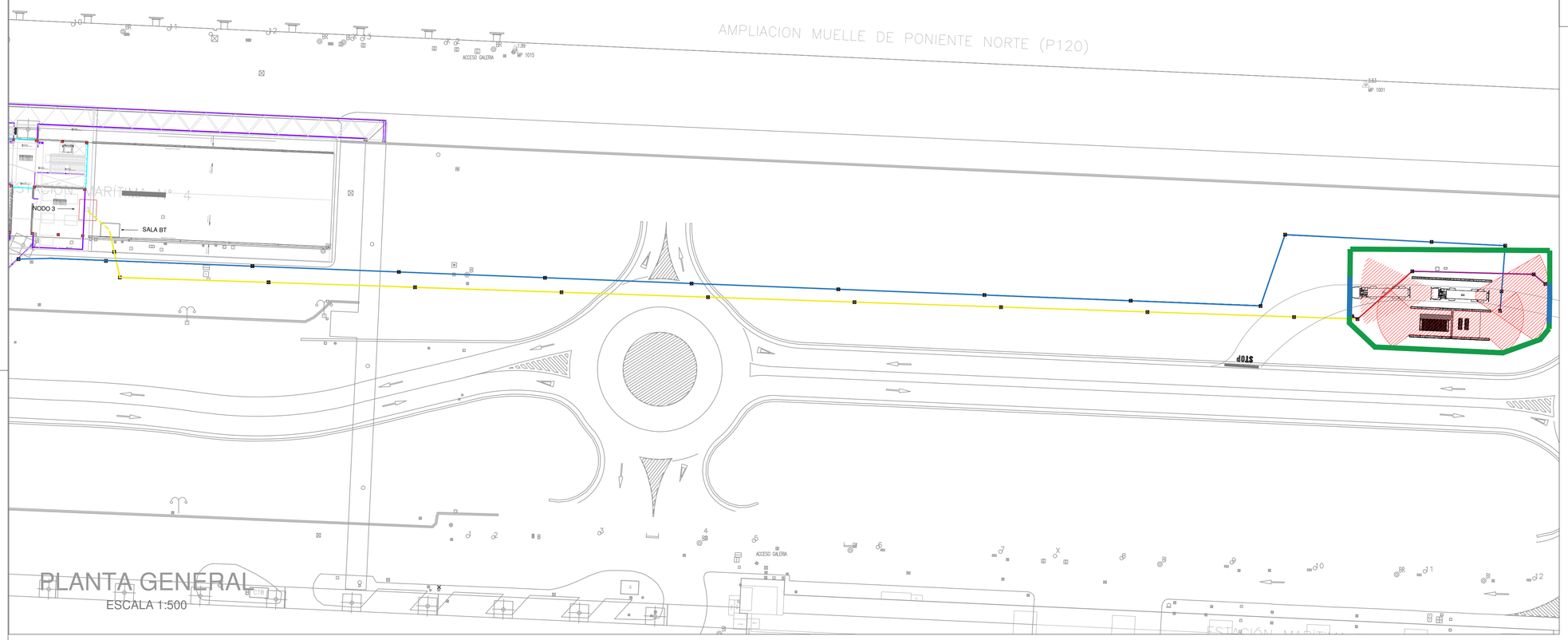
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

V° B° EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

LEYENDA CANALIZACIONES

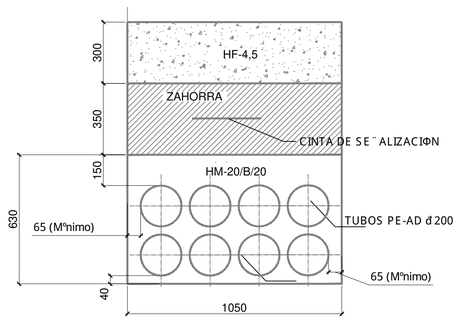
- CANALIZACIÓN AGUA (TUBO PE 100, DN125, PN=16bar)
- CANALIZACIÓN TIPO 1 (8 TUBOS)
- CANALIZACIÓN TIPO 2 (6 TUBOS)
- CANALIZACIÓN TIPO 3 (2 TUBOS)
- CANALIZACIÓN POR FALSO TECHO



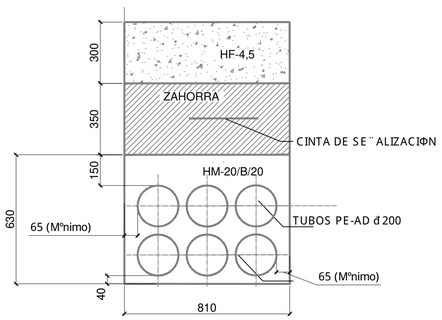
PLANTA GENERAL

ESCALA 1:500

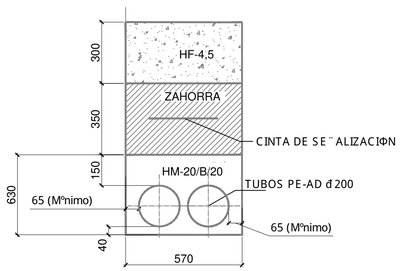
DETALLE ZANJA CANALIZACIÓN
TIPO 1 (8 TUBOS)

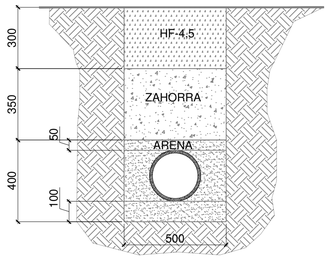


DETALLE ZANJA CANALIZACIÓN
TIPO 2 (6 TUBOS)



DETALLE ZANJA CANALIZACIÓN
TIPO 3 (2 TUBOS)





DETALLE CANALIZACIONES

ESCALA 1:15

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA"

Nº DE REFERENCIA

P.O.: 16.23

ESCALAS:

A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :

005

DENOMINACION PLANO :

INSTALACIONES
CANALIZACIONES

FECHA

JUNIO 2024

HOJA Nº :

1 de 3

DIBUJADO POR :

IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DE ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

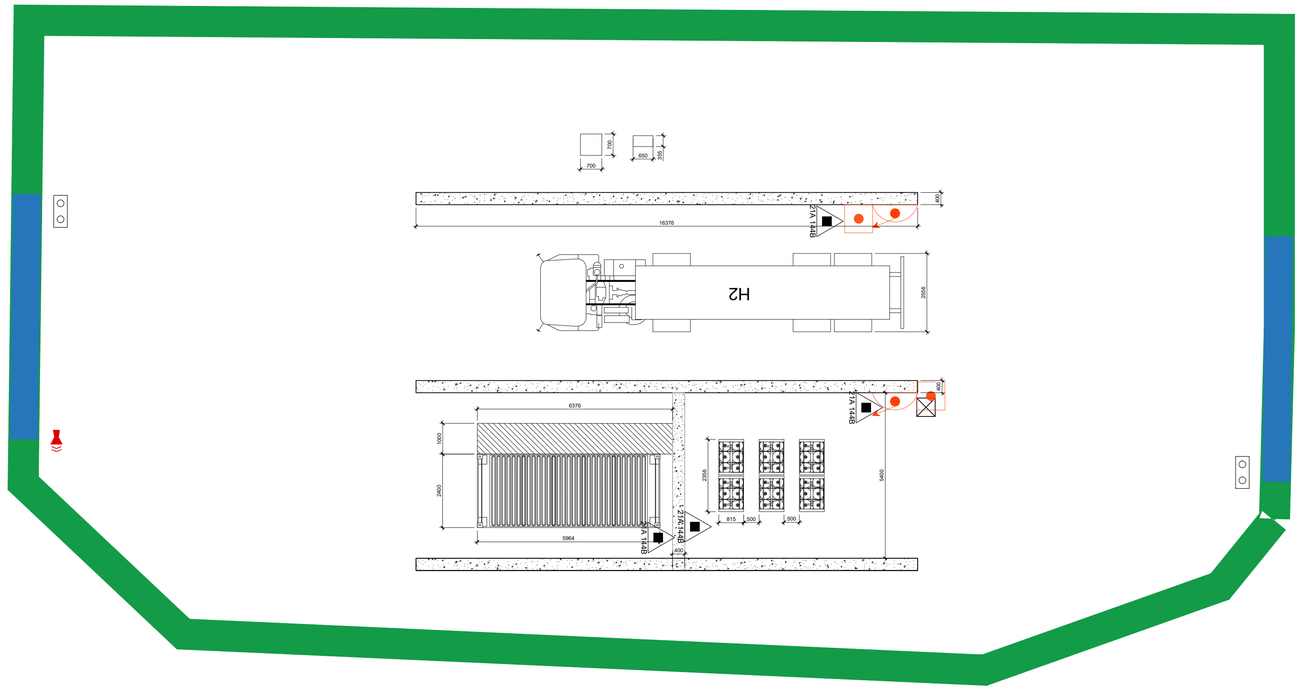
VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- BOCA DE INCENDIOS EQUIPADA 25mm
- PULSADOR ALARMA
- EXTINTOR POLVO POLIVALENTE 6Kg 21A 144B
- LUMINARIA DE EMERGENCIA
- SIRENA EXTERIOR



PLANTA

ESCALA 1:100

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA"

Nº DE REFERENCIA

P.O.: 16.23

ESCALAS:

A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :

005

DENOMINACION PLANO :

INSTALACIONES
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

FECHA

JUNIO 2024

HOJA Nº :

2 de 3

DIBUJADO POR :

IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

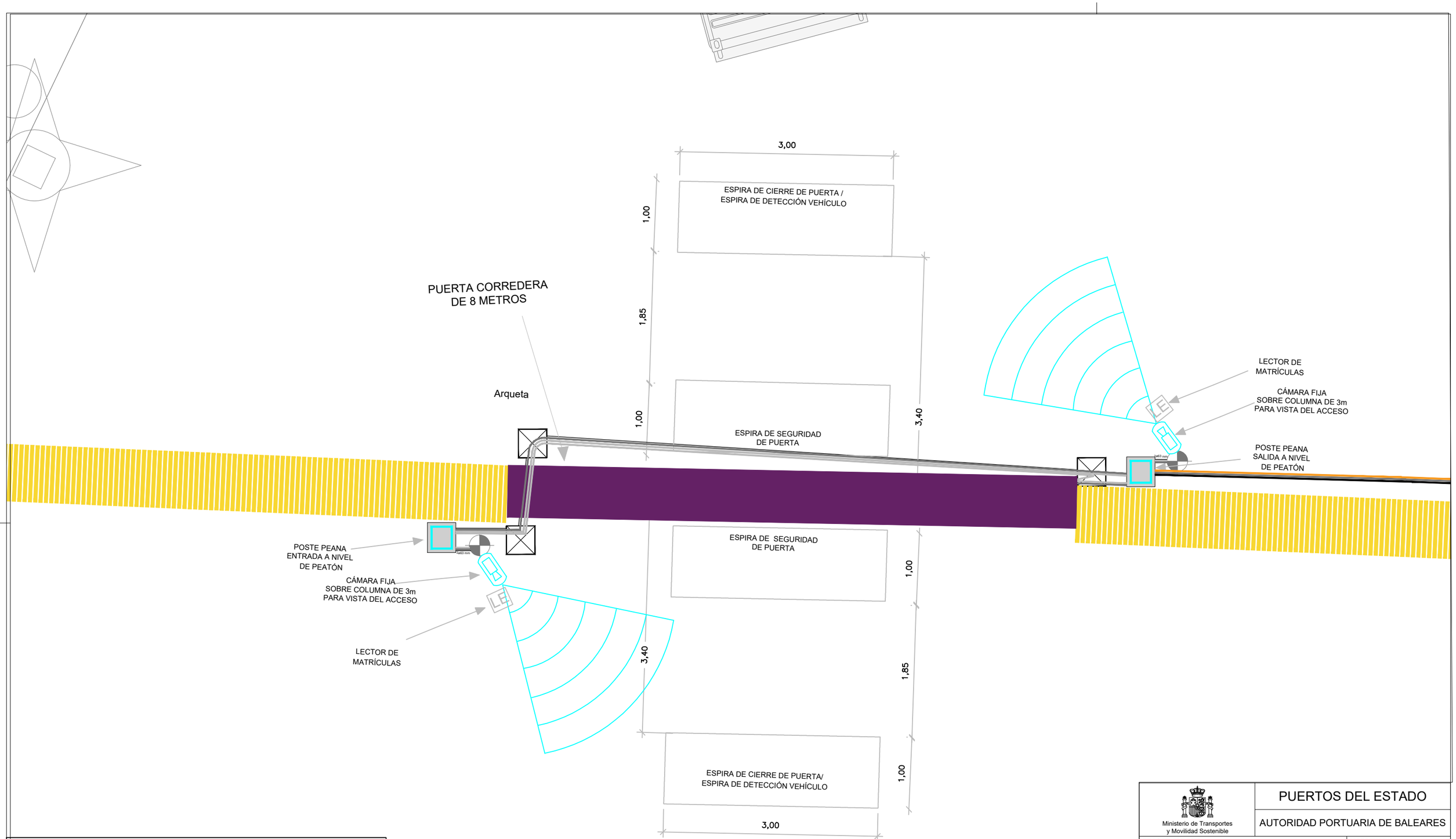
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DE ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



FIBRA ÓPTICA SM 4F

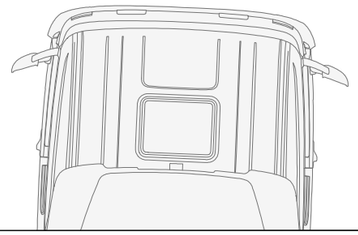
CABLEADO UTP CAT6

CABLE RZ1-K 3G6

CABLE RZ1-K 3G1,5

ARQUETA DE 60x60 CON TAPA D400

NUEVA CANALIZACIÓN



Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA"

Nº DE REFERENCIA: P.O.: 16.23

ESCALAS: A1 1/25, A3 1/50

PLANO Nº: 005

DENOMINACION PLANO: CONTROL ACCESOS PUERTA DE ACCESO 1

HOJA Nº: 3 de 3

FECHA: JUNIO 2024

DIBUJADO POR: IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM.
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DE ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS
VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Ref.: P.O.16.23

INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE HIDRÓGENO EN EL PUERTO DE PALMA

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1 INTRODUCCIÓN 6
1.1 OBJETO DEL PLIEGO Y DISPOSICIONES APLICABLES 6
1.2 OMISIONES A LA DOCUMENTACIÓN 6
1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 6
1.3.1 Actuaciones previas 6
1.3.2 Muros y cerramientos 6
1.3.3 Instalaciones 7
2 CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LA MDO. Y LOS MATERIALES 8
2.1 NEUTROS 8
2.2 ARENAS 9
2.3 GRAVAS 12
2.4 ZAHORRAS 17
2.5 CEMENTOS 19
2.6 CALES 22
2.7 HORMIGONES ESTRUCTURALES EN MASA 24
2.8 HORMIGONES ESTRUCTURALES PARA ARMAR 29
2.9 HORMIGONES DE USO NO ESTRUCTURAL 34
2.10 ADITIVOS 36
2.11 ALAMBRES 40
2.12 CLAVOS 40
2.13 ABRAZADERAS 41
2.14 ACERO EN BARRAS CORRUGADAS 41
2.15 TABLONES 45
2.16 PUNTALES 45
2.17 MOLDE METÁLICO 46
2.18 MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS 47
2.19 LADRILLO PERFORADO 48
2.20 PUERTA DE CERRAMIENTO DE MALLA METÁLICA 50
2.21 TUBO DE ACERO NEGRO SIN SOLDADURA 51
2.22 TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC 52
2.23 PINTURAS, PASTAS Y ESMALTES 55
2.24 ENREJADO DE ACERO 59
2.25 UNIDAD INTERCOMUNICACIÓN 61
2.26 MATERIALES PARA IMPRIMACIONES Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES 61
2.27 MATERIALES AUXILIARES PARA ARQUETAS DE CANALIZACIONES 65

2.28 BARRERAS DE SEGURIDAD RÍGIDAS 67
2.29 EXTINTORES 69
2.30 ARMARIOS PARA EXTINTORES 70
2.31 TUBOS FLEXIBLES Y CURVABLES NO METÁLICOS 71
2.32 PARTES PROPORCIONALES DE ELEMENTOS ESPECIALES PARA INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS 72
2.33 MATERIALES AUXILIARES PARA ELEMENTOS DE TOMA DE TIERRA 73
2.34 PICAS DE TOMA DE TIERRA 73
2.35 CABLES DE COBRE DE 0,6/1 KV 74
2.36 CONDUCTORES DE COBRE DESNUDOS 76
2.37 TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD 76
2.38 INTERRUPTORES DIFERENCIALES 79
2.39 INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS 81
2.40 PULSADORES 83
2.41 PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS PARA CONDUCTORES ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN 84
2.42 BANDEJA METÁLICA PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS 85
2.43 LUMINARIAS DE EMERGENCIA 85
2.44 CÁMARA 87
2.45 CABLE DE FIBRA ÓPTICA 88
2.46 CABLE PARA INTERFONO 90
2.47 LATIGUILLO CON CABLE DE FIBRA ÓPTICA Y CONECTORES EN LOS EXTREMOS 92
2.48 COLUMNA PARA SOPORTE DE LUMINARIAS 94
2.49 ARMARIO PARA INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES 95
2.50 CAJA PARA CONEXIÓN DE CABLE DE PARES 96
2.51 SIRENA 97
2.52 VÁLVULAS DE COMPUERTA 97
2.53 DETECTOR DE FUGAS DE GAS POR ULTRASONIDOS 98
2.54 ANEMÓMETRO 98
3 CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 99
3.1 ACTUACIONES PREVIAS y DEMOLICIONES 99
3.1.1 Demoliciones de elementos de vialidad 99
1.1.1. Excavaciones de zanjas y pozos 99
1.1.2. Carga y transporte de residuos de excavación a instalación autorizada de residuos 101
3.1.2 Carga y transporte de residuos de construcción o demolición a instalación autorizada de gestión de residuos 101
3.2 MUROS Y CERRAMIENTO 102
3.2.1 Capa de limpieza y nivelación 102
3.2.2 Hormigonado de estructuras 103
3.2.3 Armaduras 105
3.2.4 Encofrado 106
3.2.5 Barrera de seguridad rígida elaborada in situ 109
3.2.6 Puerta metálica corredera motorizada 112
3.2.7 Cerramientos de placas de acero 112
3.3 INSTALACIONES 113
3.3.1 Tubo de acero negro sin soldadura 113
3.3.2 Canalización con tubos de polietileno 114
3.3.3 Base de zahorra 115
3.3.4 Bandeja metálica para instalaciones eléctricas 117
3.3.5 Materiales auxiliares para canalizaciones de servicios 118
3.3.6 Hormigonado de zanjas 118
3.3.7 Relleno y compactación de elementos localizados 120

3.3.8 Cajas para cuadros de distribución 122
3.3.9 Cajas generales de protección 122
3.3.10 Interruptores magnetotérmicos 123
3.3.11 Cable de cobre de 0,6/1 kV 125
3.3.12 Luminaria de emergencia 127
3.3.13 Pica de toma de tierra 127
3.3.14 Punto de toma de tierra 128
3.3.15 Tubos flexibles y curvables no metálicos 129
3.3.16 Conductores de cobre desnudos 130
3.3.17 Arquetas cuadradas para canalizaciones de servicios 131
3.3.18 Tubos de polietileno 132
3.3.19 Extintor 135
3.3.20 Sirena 136
3.3.21 Boca de incendios 136
3.3.22 Rótulos para señalización 137
3.3.23 Cable de megafonía 137
3.3.24 Válvula de compuerta con bridas 138
3.3.25 Cables fibra óptica 139
3.3.26 Cables de transmisión telefónica 140
3.3.27 Panel modular con conectores RJ45 para armario VDI 140
3.3.28 Peana 141
3.3.29 Elementos de conexión para sistemas de transmisión de voz y datos 142
3.3.30 UCA para control de accesos 143
3.3.31 Lector de tarjetas 143
3.3.32 Lector compacto de matrículas para vehículos 143
3.3.33 Cámaras 144
3.3.34 Monitor 144
3.3.35 Detector de fugas de gas por ultrasonidos 145
3.3.36 Anemómetro 145
4 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 147
4.1 PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR 147
4.2 PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO 147
4.3 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES 147
4.3.1 Demolición de pavimento 147
4.3.2 Demolición de falso techo 147
4.3.3 Demolición muro de fabrica 147
4.3.4 Desmontaje de vidriera 147
4.3.5 Levantado de barandilla 147
4.3.6 Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. o horm., hasta prof. 148
4.3.7 Demolición de pavimento 148
4.3.8 Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno mediante medios mecánicos 148
4.3.9 Carga y transporte a vertedero, incluso canon 148
4.3.10 Transporte de tierras a instalación autorizada 149
4.4 MUROS Y CERRAMIENTO 149
4.4.1 Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión 149
4.4.2 Montaje+desmon. encofrado panel metál.+puntales 149
4.4.3 Arm. B500S barras corrug. para estructuras 149
4.4.4 Hormigón p/muros y cimentación,HA-30/B/20/XS1,bomba 149
4.4.5 Barrera New Jersey (h=1,20 m.) 149

4.4.6 Suministro y Colocación de Cerramiento H= 2,0 metros acero bastidor + malla y postes 149
4.4.7 Puerta metálica corredera motorizada de 8 metros con Marcado CE 149
4.5 INSTALACIONES 150
4.5.1 Tubo acero negro 1 1/4" 150
4.5.2 Canalización tipo 1 (8 tubos) 150
4.5.3 Canalización tipo 2 (6 tubos) 150
4.5.4 Canalización tipo 3 (2 tubos) 150
4.5.5 Canalización agua (1 tubo) 150
4.5.6 Abrir paso de la canalización a estación marítima 150
4.5.7 Ayudas de albañilerias para paso de instalaciones y peq. Material 150
4.5.8 Bandeja rejilla acero galv.calien.,60mmx100mm, col.s/techo/pared 150
4.5.9 Línea Cu RZ1-K (AS) monf 0.6/1kV 3x6mm2 150
4.5.10 Arqueta 60x60x125cm,HM-20/P/20/X0.D400 150
4.5.11 Luminaria emergencia/señalización,ETAP K112/3 151
4.5.12 Punto toma tierra puente secc.pletina cobre,mont.caja 151
4.5.13 Pica toma tierra acero cobrizado, longitu 2m, diámetro 14mm 151
4.5.14 Interferencia con servicios existentes 151
4.5.15 EXTINTOR POLVO ABC 6KG 151
4.5.16 SEÑALIZACIÓN FOTOLUMINISCENTE 151
4.5.17 Válvula de compuerta husillo ascendente, DN125 151
4.5.18 Cable trenzado 151
4.5.19 Ampliación de lazo centralita existente 151
4.5.20 Centro de extinción y alarma 151
4.5.21 Sirena exterior 151
4.5.22 Cable fibra ópt unit antiroedor cub. Universal 4 fib monomodo 152
4.5.23 Certificación por enlace de fibra óptica en ambos sentidos 152
4.5.24 Bandeja fibra óptica modular 12 adaptadores LC dúplex 152
4.5.25 Pasahilos horizontal de anillas 19", 1 UA 152
4.5.26 Caja terminal mural de fibra óptica 152
4.5.27 Latiguillo FO monomodo, conectores SC-PC/LC-PC Duplex 152
4.5.28 Conversor de medio 8-Port 10/100/1000T + 2 100/1000X SFP- soporte DIN-latiguillos 152
4.5.29 Switch industrial de 8x10/100/1000Mbps 152
4.5.30 Transceptor fibra óptica 1 Gbps 152
4.5.31 Latiguillo FO monomodo, conectores LC-PC/LC-PC Duplex 152
4.5.32 Cable UTP 23 AWG U/UTP 4 pares, CPR Euroclass Cca 152
4.5.33 Modulo para carril DIN RJ45 tipo keystone, 1 conector 153
4.5.34 Latiguillo Cat 6Plus 27 AWG UTP 4 Pares 153
4.5.35 Certificación enlaces de cobre 153
4.5.36 Peana vial de altura simple para alojamiento de elementos 153
4.5.37 UCA LAN para control de accesos ASD/2 POE+ 153
4.5.38 Cámara lectora de matrículas con soporte 153
4.5.39 Lector de tarjeta de proximidad 153
4.5.40 Display tipo 2 x 20 153
4.5.41 Columna especial para CCTV troncocónica en acero al carbono, H=3m 153
4.5.42 Cámara fija IP 1080p exterior con soporte 153
4.5.43 Bucle magnético para la detección de la presencia de vehículos 153
4.5.44 Cuadro Eléctrico poliéster IP65, con elementos, fijado en pared 154
4.5.45 Int. magnetotérmico de 25 A, tipo PIA curva B, bipolar (2P) 154
4.5.46 Int. diferencial de la clase A, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P) 154

4.5.47 Int. magnetotérmico de 16 A, tipo PIA curva B, bipolar (2P) 154
4.5.48 Conductor Cu, UNE Rz1-K (AS / Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 KV,3G1,5mm2 154
4.5.49 Adaptaciones necesarias en el Cuadro de Baja Tensión del Edificio 154
4.5.50 Trabajos de ingeniería, configuración y puesta en marcha del sistema CCAA 154
4.5.51 Instalación de licencias, actualización y configuración del sistema CCTV 154
4.5.52 Licencia de expansión de canales (Cámaras/decoders) 154
4.5.53 Rotulación y documentación 154
4.5.54 Conjunto de cursos de formación 154
4.5.55 Detector de fugas de gas por ultrasonidos 155
4.5.56 Anemómetro 155
4.6 SEGURIDAD Y SALUD 155
4.6.1 Seguridad y Salud 155
5 DISPOSICIONES GENERALES 156
5.1 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO 156
5.2 PLAZO PARA COMENZAR A EJECUTAR LAS OBRAS 156
5.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 156
5.4 RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS 156
5.5 PLAZO DE GARANTÍA 157
5.6 PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA 157
5.7 LIQUIDACIÓN DE LA OBRA 157
5.8 PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL 157
5.9 MEDIDAS DE SEGURIDAD 157
5.10 OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL 157
5.11 SEGURO DE OBRA 158
5.12 ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS 158
5.13 INTERFERENCIA CON LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA 158
5.14 INADECUADA COLOCACIÓN DE MATERIALES 158
5.15 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS 158
5.15.1 Señales luminosas y operaciones 158
5.16 RETIRADA DE LAS INSTALACIÓNES PROVISIONALES DE OBRA 159
5.17 OBLIGACIONES GENERALES 159
5.18 PERMISOS Y LICENCIAS 159
5.19 GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA 159
5.20 PROGRAMA DE TRABAJO 160
5.21 PERSONAL TÉCNICO AFECTO A LAS OBRAS 160
5.22 LIBROS DE ÓRDENES Y DE INCIDENCIAS 160
5.23 SUBCONTRATISTAS O DESTAJISTAS 160
5.24 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES 161
5.25 ENSAYOS 161
5.26 MATERIALES 161
5.27 EQUIPOS Y MAQUINARIA 161
5.28 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES 162
5.29 RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO 162
5.30 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR 162
5.31 DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA 162
6 CONSIDERACIÓN FINAL 163

1 INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO DEL PLIEGO Y DISPOSICIONES APLICABLES

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que definen las condiciones que han de reunir los materiales, la ejecución y control de las obras, y la medición y abono de las unidades de obra que intervienen en el Proyecto de **"PILA DE HIDRÓGENO VERDE PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4. LOTE 2"** (P.O. 1352).

Serán de aplicación, en su caso como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego, siempre que no modifiquen o se opongan a lo que en él se especifica, todas las disposiciones, normas y legislación que tengan referencia con las obras a realizar, entre las que se destacan, sin carácter exhaustivo, las siguientes:

GENERALES
- Ley 9/2017 de 8 de noviembre de Contratos del sector público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las directivas del parlamento europeo y del consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE de 26 de febrero de 2014

Con carácter supletorio, se aplicará:

- Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, modificado por última vez por la Ley 2/2012 de 29 de junio

ESTRUCTURA
- Código Estructural
- NCSE-02: Norma de construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (Real decreto 997/2002, de 27 de septiembre)
-

BAJA TENSIÓN
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión

SEGURIDAD Y SALUD
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, modificado por el Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre
- Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, modificada por última vez por la Ley 32/2010 de 5 de agosto.
- 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
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, modificado por última vez por el Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo

MEDIO AMBIENTE
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears

RESIDUOS
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular
- Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

1.2 OMISIONES A LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en Planos o viceversa, habrá de ejecutarse como si estuviera en ambos documentos. En caso de discrepancia, se estará a lo que disponga el Director Facultativo.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.3.1 Actuaciones previas

Se procederá a la demolición del pavimento de hormigón existente en zona marcada en planos, para posteriormente proceder a la excavación de zanja según detalle de secciones tipo. Se incluye en este punto un margen para sobreexcavaciones.

Se transportará a centro de gestión autorizado los residuos generados procedentes de demolición y excavación.

1.3.2 Muros y cerramientos

Se incluye una serie de actuaciones donde se proyecta la construcción de muros de contención de hormigón armado y cimentación asociada.

Por tanto, las actuaciones incluidas son las siguientes:

En primer lugar, se ejecutará una capa de limpieza y nivelación de 10cm de espesor de HL-150/P/20.

A continuación, se procederá al hormigonado de la estructura, empleando en todo caso hormigón HA-30/B/20/XS1, con detalle de armadura según documentación gráfica y presupuesto.

El cerramiento del perímetro se ejecutará con barreras New Jersey sobre las que se instalará un vallado metálico de 2 metros de altura. Se instalarán 2 puertas correderas motorizadas de 8 metros de longitud para servir de entrada y salida al recinto

1.3.3 Instalaciones

Acometidas y Baja Tensión

Se procederá a la ejecución de canalización de 8 tubos curvables corrugados de polietileno con un DN=200mm para los servicios de los accesos al recinto. Se prevé la utilización de 2 tubos para los servicios de cada puerta de acceso al recinto, por lo que se deja un total de 4 tubos como previsión de servicios para la pila de H2 e instalación asociada (a diseñar e instalar por el adjudicatario).

Dentro de la EM4, la rejilla que se colocará seguirá el recorrido indicado en el documento planos para llegar hasta las salas donde se encuentra el nodo 3 de la APB (sala 15) y la sala del cuadro eléctrico (sala 16). Para ello, será necesario la rotura y reposición de falso techo en algunos puntos.

Asimismo, se ejecutará una canalización de red de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro estirado sin soldadura, de 1 1/4´´ de diámetro, que conectará con la red de hidrantes existente junto a la EM4.

Para la descarga del camión se deja prevista un punto de toma tierra para la conexión del mismo.

PCI

Tal y como se ha justificado en el apartado 5.4, se instalarán 5 extintores de eficacia 144B y 2 bocas de incendio equipadas, junto con la señalización fotoluminiscente correspondiente.

Asimismo, se instalarán sistema manual de alarma de incendios (pulsadores), alumbrado de emergencia y sirena exterior.

Telecomunicaciones

Las puertas motorizadas de acceso para vehículos serán equipadas “full equip”, con lector de matrículas tanto en entrada como en salida, peana con lector de tarjetas y espira de detección de presencia de vehículos, según ubicación y detalles de planos.

Se incluye la ejecución de canalizaciones para conexión eléctrica con la EM4 y tendido de cableado de fibra hasta el nodo de telecomunicaciones más cercano (nº3).

Se incluyen los trabajos de ingeniería y puesta en marcha:

- Trabajos de ingeniería, configuración y puesta en marcha del sistema CCAA
- Instalación de licencias, actualización y configuración del sistema CCTV
- Licencia de expansión de canales (Cámaras/decoders)

Así como los trabajos de rotulación de los elementos instalados y cursos de formación sobre el funcionamiento, mantenimiento, operación y manejo de las nuevas puertas de acceso al recinto de la pila de H2.

2 CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LA MDO. Y LOS MATERIALES

2.1 NEUTROS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Aguas utilizadas para alguno de los usos siguientes:
- Elaboración de hormigón
- Elaboración de mortero
- Elaboración de pasta de yeso
- Riego de plantaciones
- Conglomerados de grava-cemento, tierra-cemento, grava-emulsión, etc.
- Humectación de bases o subbases
- Humectación de piezas cerámicas, de cemento, etc.

CARACTERISTICAS GENERALES:
Pueden utilizarse las aguas potables y las sancionadas como aceptables por la práctica.
Se pueden utilizar aguas de mar o salinas, análogas para la confección o curado de hormigones sin armadura. Para la confección de hormigón armado o pretensado se prohíbe el uso de estas aguas, salvo que se realicen estudios especiales.
Se podrá utilizar agua reciclada proveniente del lavado de los camiones hormigonera en la propia central de hormigón, siempre que cumpla las especificaciones anteriores y su densidad sea <= 1,3 g/m3 y la densidad total sea <=1,1 g/cm3

El agua a utilizar ya sea en el curado como en el amasado del hormigón, no debe contener ninguna sustancia perjudicial en cantidades que puedan afectar a las propiedades del hormigón o a la protección del armado.
Si tiene que utilizarse para la confección o el curado de hormigón o de mortero y si no hay antecedentes de su utilización o existe alguna duda sobre la misma se verificará que cumple todas y cada una de las siguientes características:
- Potencial de hidrógeno pH (UNE 83952): >= 5
- Total de sustancias disueltas (UNE 83957): <= 15 g/l (15.000 ppm)
- Sulfatos, expresados en SO4- (UNE 83956)
- Cemento SR: <= 5 g/l (5.000 ppm)
- Otros tipos de cemento: <= 1 g/l (1.000 ppm)
- Ión cloro, expresado en Cl- (UNE 7178)
- Agua para hormigón armado: <= 3 g/l (3.000 ppm)
- Agua para hormigón pretensado: <= 1 g/l (1.000 ppm)
- Agua para hormigón en masa con armadura de fisuración: <= 3 g/l (3.000 ppm)
- Hidratos de carbono (UNE 7132): 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235): <= 15 g/l (15.000 ppm)

Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:
- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento
- Armado: <= 0,4% peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Código Estructural

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:
Antes del inicio de la obra y si no se tienen antecedentes del agua que se va a utilizar, o se tienen dudas, se analizará el agua para determinar:
- Potencial de hidrógeno pH (UNE 83952)
- Contenido de sustancias disueltas (UNE 83957)
- Contenido de sulfatos, expresados en SO4 (UNE 83956)
- Contenido de ión Cl- (UNE 7178)
- Contenido de hidratos de carbono (UNE 7132)
- Contenido de sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235)

En caso de utilizar agua potable de la red de suministro, no será obligatorio realizar los ensayos anteriores.
En otros casos, la DF o el Responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de prefabricados, dispondrá la realización de los ensayos en laboratorios contemplados en el Código Estructural, para comprobar el cumplimiento de las especificaciones del Código Estructural.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizaran según las instrucciones de la DF y el Código Estructural, realizándose la toma de muestras según la UNE 83951.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptará el agua que no cumpla las especificaciones, ni para el amasado ni para el curado.

2.2 ARENAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Arena procedente de rocas calcáreas, rocas graníticas, mármoles blancos y duros, o arenas procedentes del reciclaje de residuos de la construcción o demoliciones en una planta legalmente autorizada para el tratamiento de este tipo de residuos.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Arena de mármol blanco
- Arena para confección de hormigones, de origen:
- De piedra caliza
- De piedra granítica
- Arena para la confección de morteros
- Arena para relleno de zanjas con tuberías
- Arenas procedentes del reciclaje de residuos de la construcción y demoliciones

CARACTERISTICAS GENERALES:
El contratista someterá a la aprobación del Director Facultativo las canteras o depósitos origen de los áridos, aportando todos los elementos justificativos que considere convenientes o que le sean requeridos por el Director de Obra, entre otros:
- Clasificación geológica.
- Estudio de morfología.
- Aplicaciones anteriores.

El Director Facultativo podrá rechazar todas las procedencias que, según su criterio, obligarían a un control demasiado frecuente de los materiales extraídos.
Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica.
La composición granulométrica será la adecuada a su uso, o si no consta, la que establezca explícitamente el Director Facultativo.
No tendrá margas u otros materiales extraños.
Contenido de piritas u otros sulfuros oxidables: 0%
Contenido de materia orgánica (UNE-EN 1744-1): Color más claro que el patrón
Contenido de terrones de arcilla (UNE 7133): <= 1% en peso
Los áridos no han de ser reactivos con el cemento. No se utilizarán áridos procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni las que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc., en cantidades superiores contempladas en el Código Estructural
Los áridos reciclados deberán cumplir con las especificaciones del Código Estructural. Además, los que provengan de hormigones estructurales sanos, o de resistencia elevada, serán adecuados para la fabricación de hormigón reciclado estructural, cumpliendo una serie de requisitos:
- Dimensión mínima permitida = 4 mm
- Terrones de arcilla para un hormigón con menos del 20% de árido reciclado: <= 0,6%
- Terrones de arcilla para un hormigón con 100% de árido reciclado: <= 0,25%
- Absorción de agua para un hormigón con menos del 20% de árido reciclado: <= 7%
- Absorción de agua para un hormigón con más del 20% de árido reciclado: <= 5%
- Coeficiente de Los Ángeles: <= 40
- Contenidos máximos de impurezas:
- Material cerámico: <= 5% del peso
- Partículas ligeras: <= 1% del peso
- Asfalto: <= 1% del peso
- Otros: <= 1,0 % del peso

En los valores de las especificaciones no citadas, se mantienen los establecidos en el Código Estructural.

ARENA DE MARMOL BLANCO:
Mezcla con áridos blancos diferentes del mármol: 0%

ARENA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:
Se denomina arena a la mezcla de las diferentes fracciones de árido fino que se utilizan para la confección del hormigón
Designación: d/D - IL - N
d/D: Fracción granulométrica, d tamaño mínimo y D tamaño máximo
IL: Presentación, R rodado, T triturado (machaqueo) y M mezcla
N: Naturaleza del árido (C, calcáreo; S, silicio; G,granítico; O, ofita; B, basalto; D, dolomítico; Q, traquita; I, fonolita; V, varios; A, artificial y R, reciclado
Tamaño de los gránulos (Tamiz 4 UNE-EN 933-2): <= 4 mm
Material retenido por el tamiz 0,063 (UNE_EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 20 kN/m3 (UNE EN 1744-1): <= 0,5% en peso
Compuestos de azufre expresado en SO3 y referidos a árido seco (UNE-EN 1744-1): <= 1% en peso
Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146507-2)
Sulfatos solubles en ácido, expresados en SO3 y referidos al árido seco (UNE-EN 1744-1): <= 0,8 en peso
Cloruros expresados en Cl- y referidos al árido seco (UNE-EN 1744-1):
- Hormigón armado o en masa con armaduras de fisuración: <= 0,05% en peso
- Hormigón pretensado: <= 0,03% en peso

Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:
- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento
- Armado: <= 0,4% peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

Estabilidad (UNE-EN 1367-2):
- Pérdida de peso con sulfato sódico: <= 10%
- Pérdida de peso con sulfato magnésico: <= 15%

Pérdida de peso con sulfato magnésico (UNE-EN 1367-2) cuando el hormigón esté sometido a una clase de exposición H o F, y el árido fino tenga una absorción de agua >1%: <= 15%
Coeficiente de friabilidad (UNE 83115)
- Para hormigones de alta resistencia: < 40

- Hormigones en masa o armados con Fck<=30 N/mm2: < 50

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del hormigón. Para comprobarlo, en primer lugar se realizará un análisis petrográfico para obtener el tipo de reactividad que, en su caso, puedan presentar. Si de este estudio se deduce la posibilidad de reactividad álcali sílice o álcali silicato, se realizará el ensayo descrito en la UNE 146.508 EX. Si el tipo de reactividad potencial es de álcali carbonato, se realizará el ensayo según la UNE 146.507 EX parte 2.

La curva granulométrica del árido fino, estará comprendida dentro del huso siguiente:

	Material retenido acumulado, en % en peso,en los tamices						
Límites	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	77	(1)
Inferior	15	38	60	82	94	100	100

(1) Este valor varía en función del tipo y origen del árido.

ARENA DE PIEDRA GRANITICA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

Contenido máximo de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-1):

- Árido grueso:
- Cualquier tipo: <= 1,5% en peso
- Árido fino:
- Árido redondeado: <= 6% en peso
- Árido de machaqueo no calcáreo para obras sometidas a exposición IIIa, b, c, IV u otra clase específica: <= 6% en peso
- Árido de machaqueo no calizo para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase específica de exposición: <= 10% en peso

Equivalente de arena (EAV)(UNE_EN 933-8):

- Para obras en ambientes I, IIa,b o ninguna clase específica de exposición: >= 70
- Otros casos: >= 75

Absorción de agua (UNE-EN 1097-6): <= 5%

ARENA DE PIEDRA CALIZA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

Contenido máximo de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-1):

- Árido grueso:
- Cualquier tipo: <= 1,5% en peso
- Árido fino:
- Árido redondeado: <= 6% en peso
- Árido de machaqueo calizo para obras sometidas a exposición IIIa,b,c,IV o alguna clase específica: <= 10% en peso
- Árido de machaqueo calizo para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase especifica de exposición: <= 16% en peso

Valor azul de metileno((UNE 83130):

- Para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase específica de exposición: <= 0,6% en peso
- Resto de casos: <= 0,3% en peso

ARENA PARA LA CONFECCION DE MORTEROS:

La composición granulométrica quedará dentro de los siguientes límites:

Tamiz UNE 7-050 mm	Porcentaje en peso que pasa por el tamiz	Condiciones
5,00	A	A = 100
2,50	B	60 <= B <= 100
1,25	C	30 <= C <= 100
0,63	D	15 <= D <= 70
0,32	E	5 <= E <= 50
0,16	F	0 <= F <= 30
0,08	G	0 <= G <= 15
Otras condi-ciones		C - D <= 50
		D - E <= 50
		C - E <= 70

Medida de los gránulos: <= 1/3 del espesor de la junta

Contenido de materias perjudiciales: <= 2%

ARIDOS PROCEDENTES DEL RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES:

El material ha de proceder de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de residuos de la construcción.

El material no será susceptible de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química bajo las condiciones más desfavorables que presumiblemente puedan darse en el lugar de empleo.

No han de dar lugar, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras, capas de firmes, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

Se ha considerado que su uso será para rellenos de zanjas con tuberías.

Para cualquier otra utilización se requiera la aceptación expresa del Director Facultativo y la justificación mediante los ensayos pertinentes que se cumplen las condiciones requeridas para el uso al que se pretende destinar.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.
Cada remesa de arena se descargará en una zona, ya preparada, de suelo seco.
Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.
Los áridos se han de almacenar de tal modo que queden protegidos frente a la contaminación, y evitando su posible segregación, sobretodo durante su transporte. Se recomienda almacenarlos bajo techado para evitar los cambios de temperatura del árido y en un terreno seco y limpio destinado al acopio de los áridos. Las arenas de otro tipo se almacenarán por separado.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Código Estructural
UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.
Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
La entrega de árido en obra deberá de ir acompañada de una hoja de suministro proporcionada por el suministrador, en la que han de constar como mínimo los siguientes datos:
- Identificación del suministrador
- Número del certificado de marcado CE o indicación de autoconsumo
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la cantera
- Fecha de la entrega
- Nombre del peticionario
- Designación del árido
- Cantidad de árido suministrado
- Identificación del lugar de suministro

El fabricante deberá proporcionar la información relativa a la granulometría y a las tolerancias del árido suministrado.
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas y edificación de Funcion: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro,
- Productos para edificios, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Productos para edificios, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que no exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro,
- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas y edificación de Funcion: Aplicaciones que no exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

El símbolo de marcado de conformidad CE debe estamparse conforme la Directiva 93/68CE y debe estar visible sobre el producto o sobre etiqueta, embalaje o documentación comercial y debe ir acompañado de la siguiente información:
- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca de identificación y dirección del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
- Referencia a la norma (UNE-EN 12620)
- Descripción del producto (nombre genérico, material, uso previsto)
- Designación del producto
- Información de las características esenciales aplicables

En la documentación del marcado deberá constar:
- Nombre del laboratorio que realiza los ensayos
- Fecha de emisión del certificado
- Garantía de que el trato estadístico es el exigido en el marcado
- Estudio de finos que justifique experimentalmente su uso, en el caso de haber áridos que no cumplan con el artículo 28.4.1.

El árido reciclado deberá incluir en su documentación:
- Naturaleza del material
- Planta productora del árido y empresa transportista del escombro
- Presencia de impurezas
- Detalles de su procedencia
- Otra información que resulte relevante

OPERACIONES DE CONTROL:
Los áridos deberán disponer del marcado CE, de tal modo que la comprobación de la idoneidad para su uso se hará mediante un control documental del marcado para determinar el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y del Código Estructural.
En el caso de los áridos de autoconsumo, el Constructor o el Suministrador deberán aportar un certificado de ensayo, de cómo máximo tres meses de antigüedad, realizado en un laboratorio de control de los contemplados en el Código Estructural, que verifique el cumplimiento de las especificaciones del árido suministrado con el Código Estructural.
La DF podrá valorar el nivel de garantía del distintivo, y en caso de no disponer de suficiente información, podrá determinar la ejecución de comprobaciones mediante ensayos.

La DF, además, valorará si realizar una inspección a la planta de fabricación, a poder ser, antes del suministro del árido, para comprobar la idoneidad para su fabricación. En caso necesario, la DF podrá realizar los ensayos siguientes para verificar la conformidad de las especificaciones:
- Materia orgánica (UNE-EN 1744-1).
- Terrones de arcilla (UNE 7133).
- Material retenido por el tamiz 0.063 UNE (UNE EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 2 (UNE EN 1744-1).
- Compuestos de azufre (SO3)- respecto al árido seco (UNE-EN 1744-1).
- Sulfatos solubles en ácido (UNE-EN 1744-1).
- Contenido de lón CL- (UNE-EN 1744-1).
- Ensayo petrográfico
- Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146-507 y UNE 146-508).
- Equivalente de arena (UNE-EN 933-8).
- Absorción de agua (UNE-EN 1097-6).
- Ensayo de identificación por rayos X.
- Pérdida de peso con sulfato magnésico (UNE-EN 1367-2)
- Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-2)
- Coeficiente de friabilidad (UNE 83115)

Una vez se haya realizado el acopio, se realizará una inspección visual, y si es considera necesario, se tomarán muestras para realizar los ensayos correspondientes.
Se podrá aceptar la arena que no cumpla con los requisitos siempre y cuando mediante lavado, cribado o mezcla, se alcancen las condiciones exigidas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y el Código Estructural.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptará la arena que no cumpla todas las especificaciones indicadas en el pliego de condiciones. Si la granulometría no se ajusta a la utilizada para el establecimiento de las dosificaciones aprobadas, se deberán proyectar y aprobar nuevas fórmulas de trabajo.
No se utilizarán áridos finos que tengan un equivalente de arena inferior a:
- 70, en obras sometidas a las clases I, IIa, ó IIb, y no sometidas a las clases específicas de exposición
- 75, en los otros casos

En el caso de las arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas o de rocas dolomíticas que no cumplan con la especificación del equivalente de arena, se podrán aceptar si el ensayo del azul de metileno (UNE-EN 933-9) cumple lo siguiente:
- Para obras con clase general de exposición I, IIa o IIb (y sin clase específica): <= 0,6% en peso
- Resto de casos: <= 0,3% en peso

Si el valor del azul de metileno fuera superior a los valores anteriores, y se presenten dudas de la presencia de arcilla en los finos, se podrá realizar un ensayo de rayos X para su detección e identificación: se podrá emplear el árido fino si las arcillas son del tipo caolinita ó illita, y si las propiedades del hormigón con este árido son las mismas que las de uno que tenga los mismos componentes pero sin los finos.
Se podrán utilizar arenas rodadas, o procedentes de rocas de machaqueo, o escorias siderúrgicas adecuadas, en la fabricación de hormigón de uso no estructural.

2.3 GRAVAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Áridos utilizados para alguno de los siguientes usos:
- Confección de hormigones
- Confección de mezclas grava-cemento para pavimentos
- Material para drenajes
- Material para pavimentos

Su origen puede ser:
- Áridos naturales, procedentes de un yacimiento natural
- Áridos naturales, obtenidos por machaqueo de rocas naturales
- Áridos procedentes de escorias siderúrgicas enfriadas por aire
- Áridos procedentes del reciclaje de residuos de la construcción o demoliciones, provinentes de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de este tipo de residuos

Los áridos naturales pueden ser:
- De piedra granítica
- De piedra caliza

Los áridos procedentes del reciclaje de derribos de la construcción que se han considerado son los siguientes:
- Áridos reciclados procedentes de construcciones de ladrillo
- Áridos reciclados procedentes de hormigón
- Áridos reciclados mixtos
- Áridos reciclados prioritariamente naturales

CARACTERISTICAS GENERALES:
El contratista someterá a la aprobación de la DF las canteras o depósitos origen de los áridos, aportando todos los elementos justificativos que considere convenientes o que le sean requeridos por el Director de Obra, entre otros:
- Clasificación geológica.
- Estudio de morfología.
- Aplicaciones anteriores.

La DF podrá rechazar todas las procedencias que, según su criterio, obligarían a un control demasiado frecuente de los materiales extraídos.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ÁRIDOS RECICLADOS
Los áridos procedentes de reciclaje de derribos no contendrán en ningún caso restos procedentes de construcciones con patologías estructurales, tales como cemento aluminoso, áridos con sulfuros, sílice amorfa o corrosión de las armaduras.
Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica.
La composición granulométrica estará en función de su uso y será la definida en la partida de obra en que intervenga, o si no consta, la fijada explícitamente por la DF.
Estarán limpios y serán resistentes y de granulometría uniforme.
No tendrán polvo, suciedad, arcilla, margas u otras materias extrañas.
Diámetro mínimo: 98% retenido tamiz 4 (UNE-EN 933-2)
Los áridos reciclados deberán cumplir con las especificaciones del Código Estructural. Además, los que provengan de hormigones estructurales sanos, o de resistencia elevada, serán adecuados para la fabricación de hormigón reciclado estructural, cumpliendo una serie de requisitos:
- Dimensión mínima permitida = 4 mm
- Terrones de arcilla para un hormigón con menos del 20% de árido reciclado: <= 0,6%
- Terrones de arcilla para un hormigón con 100% de árido reciclado: <= 0,25%
- Absorción de agua para un hormigón con menos del 20% de árido reciclado: <= 7%
- Absorción de agua para un hormigón con más del 20% de árido reciclado: <= 5%
- Coeficiente de Los Ángeles: <= 40
- Contenidos máximos de impurezas:
- Material cerámico: <= 5% del peso
- Partículas ligeras: <= 1% del peso
- Asfalto: <= 1% del peso
- Otros: <= 1,0 % del peso

En los valores de las especificaciones no citadas, se mantienen los establecidos en el Código Estructural.

ARIDOS PROCEDENTES DEL RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES:
El material ha de proceder de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de residuos de la construcción.
El material no será susceptible de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química bajo las condiciones más desfavorables que presumiblemente puedan darse en el lugar de empleo.
No han de dar lugar, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras, capas de firmes, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

ARIDOS RECICLADOS PROCEDENTES DE CONSTRUCCIONES DE LADRILLO:
Su origen será de construcciones de ladrillo, con un contenido final de cerámica superior al 10% en peso.
Contenido de ladrillo + mortero + hormigones: >= 90% en peso
Contenido de elementos metálicos: Nulo
Uso admisible: Relleno para drenajes y protección de cubiertas

ARIDOS RECICLADOS PROCEDENTES DE HORMIGONES:
Su origen será construcciones de hormigón sin mezcla de otros derribos.
Contenido de hormigón: >= 95%
Contenido de elementos metálicos: Nulo
Uso admisible:
- Drenajes
- Hormigones de resistencia característica <= 20 N/mm2 utilizados en clases de exposición I ó IIb
- Protección de cubiertas
- Bases y subases de pavimentos

ARIDOS RECICLADOS MIXTOS:
Su origen será derribos de construcciones de ladrillo y hormigón, con una densidad de los elementos macizos > 1600 kg/m3.
Contenido de cerámica: <= 10% en peso
Contenido total de machaca de hormigón + ladrillo + mortero: >= 95% en peso
Contenido de elementos metálicos: Nulo
Uso admisible:
- Drenajes
- Hormigones en masa

ARIDOS RECICLADOS PRIORITARIAMENTE NATURALES:
Áridos obtenidos de cantera con incorporación de un 20% de áridos reciclados procedentes de hormigón.
Uso admisible:
- Drenajes y hormigones utilizados en clases de exposición I ó IIb

Se han considerado las siguientes utilizaciones de las gravas:
- Para confección de hormigones
- Para drenajes
- Para pavimentos
- Para confecciones de mezclas grava-cemento tipo GC-1 o GC-2

ARIDOS PROCEDENTES DE ESCORIAS SIDERURGICAS
Contenido de silicatos inestables: Nulo
Contenido de compuestos férricos: Nulo

GRAVA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:
Se denomina grava a la mezcla de las diferentes fracciones de árido grueso que se utilizan en la confección del hormigón
Designación: d/D - IL - N
d/D: Fracción granulométrica, d tamaño mínimo y D tamaño máximo
IL: Presentación, R rodado, T triturado (machaqueo) y M mezcla

N: Naturaleza del árido (C, calcáreo; S, silicio; G,granítico; O, ofita; B, basalto; D, dolomítico; Q, traquita; I, fonolita; V, varios; A, artificial y R, reciclado
El tamaño máximo D de un árido grueso (grava) utilizado para la confección de hormigón será menor que las siguientes dimensiones:
- 0,8 de la distancia libre horizontal entre vainas o armaduras que formen grupo, o entre un paramento de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo >45º (con la dirección del hormigonado)
- 1,25 de la distancia entre un paramento de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo <=45º (con la dirección del hormigonado)
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza que se hormigona con las excepciones siguientes:
- Losas superiores de forjados, con TMA < 0,4 del grueso mínimo
- Piezas de ejecución muy cuidada y elementos en los que el efecto de la pared del encofrado sea reducido (forjados encofrados a una sola cara), con TMA < 0,33 del grueso mínimo
Cuando el hormigón pase entre varias armaduras, el árido grueso será el mínimo valor entre el primer punto y el segundo del párrafo anterior.
Todo el árido será de una medida inferior al doble del límite más pequeño aplicable en cada caso.
Contenido de materia orgánica (UNE-EN 1744-1): Color más claro que el patrón
Finos que pasan por el tamiz 0,063 (UNE-EN 933-2):
- Para gravas calcáreas y graníticas: <= 1,5 en peso
- Áridos, reciclados de hormigón o prioritariamente naturales: < 3%
- Para áridos reciclados mixtos: < 5%
El índice de lajas para un árido grueso según UNE-EN 933-3: <= 35%
Material retenido por el tamiz 0,063 (UNE_EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 20 kN/m3 (UNE EN 1744-1):
- idos naturales <= 1% en peso
Compuestos de azufre expresados en SO3 y referidos a árido seco (UNE-EN 1744-1):
- Áridos naturales: <= 1% en peso
- Áridos de escorias siderúrgicas: <= 2% en peso
- Áridos reciclados mixtos: <= 1% en peso
- Áridos con sulfuros de hierro oxidables en forma de pirrotina: <= 0,1% en peso
- Otros áridos: <= 0,4% en peso
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO3 y referidos a árido seco (UNE-EN 1744-1):
- Áridos naturales: <= 0,8% en peso
- Áridos de escorias siderúrgicas: <= 1% en peso
Cloruros expresados en Cl- y referidos árido seco (UNE-EN 1744-1):
- Hormigón armado o masa con armadura de fisuración: <= 0,05% en masa
- Hormigón pretensado: <= 0,03% en masa
lón cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:
- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento
- Armado: <= 0,4% peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento
Contenido de pirita u otros sulfatos: 0%
Contenido de ión Cl-:
- Áridos reciclados mixtos: < 0,06%
El contenido de materia orgánica que flota en un líquido de peso específico 2 según UNE-EN 1744-1(Apart.) 14.2 será <= 1% para áridos gruesos.
Contenido de materiales no pétreos (tela, madera, papel...):
- Áridos reciclados procedentes de hormigón o mixtos: < 0,5%
- Otros áridos: Nulo
Contenido de restos de asfalto:
- Árido reciclado mixto o procedente de hormigón: < 0,5%
- Otros áridos: Nulo
Reactividad:
- Álcali-sílice o álcali-silicato (Método químico UNE 146-507-1 EX ó Método acelerado UNE 146-508 EX): Nula
- Álcali-carbonato (Método químico UNE 146-507-2): Nula
Estabilidad (UNE-EN 1367-2):
- Pérdida de peso con sulfato magnésico: <= 18%
Absorción de agua:
- Áridos gruesos naturales (UNE-EN 1097-6): < 5%
- Áridos reciclados procedentes de hormigón: < 10%
- Áridos reciclados mixtos: < 18%
- Áridos reciclados prioritariamente naturales: < 5%
Pérdida de peso con cinco ciclos de sulfato de magnesio según UNE-EN 1367-2:
- Áridos gruesos naturales: <= 18%
Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del hormigón. Para comprobarlo, en primer lugar se realizará un análisis petrográfico para obtener el tipo de reactividad que, en su caso, puedan presentar. Si de este estudio se deduce la posibilidad de reactividad álcali sílice o álcali silicato, se realizará el ensayo descrito en la UNE 146.508 EX. Si el tipo de reactividad potencial es de álcali carbonato, se realizará el ensayo según la UNE 146.507 EX parte 2.
Los áridos no han de ser reactivos con el cemento. No se utilizarán áridos procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni las que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc., en cantidades superiores contempladas en el Código Estructural

GRAVA PARA DRENAJES:
El árido ha de proceder de un yacimiento natural, del machaqueo de rocas naturales, o del reciclaje de derribos. No deberá presentar restos de arcilla, margas u otros materiales extraños.
El tamaño máximo de los gránulos será de 76 mm (tamiz 80 UNE) y el tamizado ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE será <= 5%. La composición granulométrica será fijada explícitamente por la DF en función de las características del terreno a drenar y del sistema de drenaje.
Plasticidad: No plástico
Coeficiente de desgaste (Ensayo "Los Ángeles" UNE-EN 1097-2): <= 40
Equivalente de arena (UNE-EN 933-8): > 30
Condiciones generales de filtraje:
- F15/d85: < 5

- F15/d15: < 5
- F50/d50: < 5

(Fx = tamaño superior de la fracción x% en peso del material filtrante, dx = tamaño superior de la proporción x% del terreno a drenar)
Asimismo, el coeficiente de uniformidad del filtro será:
- F60/F10: < 20

Condiciones de la granulometría en función del sistema previsto de evacuación del agua:
- Para tubos perforados: F85/Diámetro del orificio: > 1
- Para tubos con juntas abiertas: F85/ Apertura de la junta: > 1,2
- Para tubos de hormigón poroso: F85/d15 del árido del tubo: > 0,2
- Si se drena por mechinales: F85/ diámetro del mechinal: > 1

Cuando no sea posible encontrar un material granular con estas condiciones se harán filtros granulares compuestos por varias capas. La más gruesa se colocará junto al sistema de evacuación. Esta cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, y así sucesivamente hasta llegar al relleno o terreno natural. Se podrá recurrir al empleo de filtros geotextiles
Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores, se atenderá únicamente a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a 25 mm.
Si el terreno no es cohesivo y está compuesto por arena fina y limos, el material drenante deberá cumplir, además de las condiciones generales de filtro, la condición: F15 < 1 mm.
Si el terreno natural es cohesivo, compacto y homogéneo, sin restos de arena o limos, las condiciones de filtro 1 y 2 se han de sustituir por: 0,1 mm > F15 > 0,4 mm
En los drenes ciegos, el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:
- Medida máxima del árido: Entre 20 mm y 80 mm
- Coeficiente de uniformidad: F60/F10 < 4

Si se utilizan áridos reciclados se comprobará que el hinchamiento (ensayo CBR (NLT-111)) sea inferior al 2% (UNE 103502).

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CONDICIONES GENERALES:
Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.
Cada partida de grava se ha de descargar en una zona preparada de suelo seco
Las gravas de diferentes tipos se han de almacenar por separado
Los áridos se han de almacenar de tal modo que queden protegidos frente a la contaminación, y evitando su posible segregación, sobretodo durante su transporte. Se recomienda almacenarlos bajo techado para evitar los cambios de temperatura del árido.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

GRAVA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:
el Código Estructural UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.

GRAVA PARA PAVIMENTOS:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

GRAVA PARA DRENAJES:
Orden de 21 de junio de 1965 por la que se aprueba la Instrucción de la Dirección General de Carreteras 5.1.IC «Drenaje» que figura como anejo a esta Orden.
Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de carreteras 5.2-IC: Drenaje superficial

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
La entrega de árido en obra deberá de ir acompañada de una hoja de suministro proporcionada por el suministrador, en la que han de constar como mínimo los siguientes datos:
- Identificación del suministrador
- Número del certificado de marcado CE o indicación de autoconsumo
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la cantera o planta suministradora en caso de material reciclado
- Fecha de la entrega
- Nombre del peticionario
- Designación del árido
- Cantidad de árido suministrado
- Identificación del lugar de suministro

El fabricante deberá proporcionar la información relativa a la granulometría y a las tolerancias del árido suministrado.
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas y edificación de Funcion: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro,
- Productos para edificios, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Productos para edificios, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que no exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro,
- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas y edificación de Funcion: Aplicaciones que no exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:

- Sistema 4: Declaración de Prestaciones

El símbolo de marcado de conformidad CE debe estamparse conforme la Directiva 93/68CE y debe estar visible sobre el producto o sobre etiqueta, embalaje o documentación comercial y debe ir acompañado de la siguiente información:
- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca de identificación y dirección del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
- Referencia a la norma (UNE-EN 12620)
- Descripción del producto (nombre genérico, material, uso previsto)
- Designación del producto
- Información de las características esenciales aplicables

En la documentación del marcado deberá constar:
- Nombre del laboratorio que realiza los ensayos
- Fecha de emisión del certificado
- Garantía de que el trato estadístico es el exigido en el marcado
- Estudio de finos que justifique experimentalmente su uso, en el caso de haber áridos que no cumplan con el artículo 28.4.1.

El árido reciclado deberá incluir en su documentación:
- Naturaleza del material
- Planta productora del árido y empresa transportista del escombro
- Presencia de impurezas
- Detalles de su procedencia
- Otra información que resulte relevante

El suministrador de áridos procedentes de reciclaje, debe aportar la documentación que garantice el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el Código Estructural, si el material se ha de utilizar en la confección de hormigones.

OPERACIONES DE CONTROL:

Los áridos deberán disponer del marcado CE, de tal modo que la comprobación de la idoneidad para su uso se hará mediante un control documental del marcado para determinar el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y del Código Estructural.

En el caso de los áridos de autoconsumo, el Constructor o el Suministrador deberán aportar un certificado de ensayo, de cómo máximo tres meses de antigüedad, realizado en un laboratorio de control de los contemplados en el Código Estructural, que verifique el cumplimiento de las especificaciones del árido suministrado con el Código Estructural.

La DF podrá valorar el nivel de garantía del distintivo, y en caso de no disponer de suficiente información, podrá determinar la ejecución de comprobaciones mediante ensayos.

La DF, además, valorará si realizar una inspección a la planta de fabricación, a poder ser, antes del suministro del árido, para comprobar la idoneidad para su fabricación. En caso necesario, la DF podrá realizar los ensayos siguientes para verificar la conformidad de las especificaciones:
- Índice de lajas (UNE-EN 933-3).
- Terrones de arcilla (UNE 7133)
- Partículas blandas (UNE 7134)
- Coeficiente de forma (UNE EN 933-4)
- Material retenido por el tamiz 0.063 UNE (UNE EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 2 (UNE EN 1744-1).
- Compuestos de azufre (SO3)- respecto al árido seco (UNE-EN 1744-1).
- Contenido de ión Cl- (UNE-EN 1744-1)
- Ensayo petrográfico
- Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146-507 y UNE 146-508).
- Estabilidad, resistencia al ataque del sulfato magnésico y sulfato sódico (UNE-EN 1367-2).
- Absorción de agua (UNE-EN 1097-6).
- Resistencia al desgaste Los Ángeles (UNE-EN 1097-2).
- Ensayo de identificación por rayos X.
- Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-2)

OPERACIONES DE CONTROL EN GRAVA PARA DRENAJES:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Inspección visual del material y recepción del certificado de procedencia y calidad correspondiente.
- Antes de empezar el relleno, cuando haya cambio de procedencia del material, o cada 2000 m3 durante su ejecución, se realizarán los siguientes ensayos de identificación del material:
- Ensayo granulométrico del material filtrante (UNE EN 933-1)
- Ensayo granulométrico del material adyacente (UNE 103101)
- Desgaste de "Los Ángeles" (UNE EN 1097-2)

Se pedirá un certificado de procedencia del material, que en el caso de áridos naturales debe contener:
- Clasificación geológica
- Estudio de morfología
- Aplicaciones anteriores
- Ensayos de identificación del material

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y el Código Estructural.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN GRAVA PARA DRENAJES:

Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptará la grava que no cumpla todas las especificaciones indicadas en el pliego. Si la granulometría no se ajusta a la utilizada para el establecimiento de las dosificaciones aprobadas, se deberán proyectar y aprobar nuevas fórmulas de trabajo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN GRAVA PARA DRENAJES:

Los resultados de los ensayos de identificación han de cumplir estrictamente las especificaciones indicadas. En caso contrario, no se autorizará el uso del material correspondiente en la ejecución del relleno.

2.4 ZAHORRAS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Material granular de granulometria continua.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Zahorra natural: formada básicamente por partículas no trituradas procedentes de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.
- Zahorra artificial: compuesta de áridos procedentes de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.
- Zahorra artificial procedente de materiales granulares reciclados
CARACTERISTICAS GENERALES:
El tipo de material utilizado será el indicado en la DT o en su defecto el que determine la DF.
La composición granulométrica estará en función de su uso y será la definida en la partida de obra en que intervenga, o si no consta, la fijada explícitamente por la DF.
El árido ha de tener forma redondeada o poliédrica, y ha de ser limpio, resistente y de granulometría uniforme.
No será susceptible de ningún tipo de meteorización o alteración física o química apreciable bajo las condiciones posibles más desfavorables.
No dará lugar, con el agua, a disoluciones que puedan afectar a estructuras, a otras capas de firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.
Los materiales estarán exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la capa donde se coloque.
ZAHORRA PARA USO EN FIRMES DE CARRETERAS:
Se utilizará zahorra artificial compuesta de áridos procedentes de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.
Se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de deshecho para las categorías de tráfico pesado T2 a T4, siempre que cumplan con las prescripciones técnicas exigidas en el artículo 510 del PG3 vigente.
Composición química:
- Contenido ponderal en azufre total (S), según UNE-EN 1744-1, en caso que el material esté en contacto con capas tratadas con cemento: < 0,5%
- En el resto: < 1%
- Contenido de sulfatos solubles en agua (SO3), según UNE-EN 1744-1, en caso de áridos reciclados procedentes de demoliciones de hormigón: < 0,7%
Proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso, según UNE-EN 933-5: cumplirá lo fijado en la tabla 510.1.a del PG3 vigente.
Proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según UNE-EN 933-5: cumplirá lo fijado en la tabla 510.1.b del PG3 vigente.
Índice de lajas, según UNE-EN 933-3: < 35
Coeficiente de desgaste "Los Ángeles", según UNE-EN 1097-2:
- Categoría de tráfico pesado T00 a T2:
- Áridos para zahorra: < 30
- Materiales reciclados procedentes de firmes de carretera o áridos siderúrgicos (ZAD20): < 35
- Categoría de tráfico pesado T3, T4 y arcenes:
- Áridos para zahorra: < 35
- Materiales reciclados procedentes de firmes de carretera o áridos siderúrgicos (ZAD20): < 40
Contenido de finos del árido grueso que pasa por el tamiz 0,063 mm, según UNE-EN 933-1: < 1% en masa
Equivalente de arena (SE4)(Anexo A de la UNE-EN 933-8):
- Fracción 0/4 del material:
- T00 a T1: > 40
- T2 a T4 y arcenes de T00 a T2: > 35
- Arcenes de T3 y T4: > 30
Azul de metileno (Anexo A de la UNE-EN 933-9) en caso de incumplimiento del equivalente de arena:
- Fracción 0/0,125 del material: < 10 g/kg y además:
- T00 a T1: > 35
- T2 a T4 y arcenes de T00 a T2: > 30
- Arcenes de T3 y T4: > 25
Plasticidad:
- Categoría de tráfico pesado T00 a T4: No plástico, según UNE 103103 y UNE 103104
- Arcenes sin pavimentar de las categorías T32, T41 y T42:
- Índice de plasticidad, según UNE 103103 y UNE 103104: < 10
- Límite líquido, según UNE 103103: < 30
Granulometría, según UNE-EN 933-1, estará comprendida entre los siguientes valores:

Tamíz UNE-EN 933-2 (mm)	Cernido ponderal acumulado(%) ZA 0/32	ZA 0/20	ZAD 0/20
40	100	--	--
32	88-100	100	100
20	65-90	75-100	65-100
12,5	52-76	60-86	47-78
8	40-63	45-73	30-58
4	26-45	31-45	14-37
2	15-32	20-40	0-15
0,500	7-21	9-24	0-6
0,250	4-16	5-18	0-4
0,063	0-9	0-9	0-2

La fracción retenida por el tamiz 0,063 mm, según UNE-EN 933-2, será inferior a 2/3 a la fracción retenida por el tamiz 0,250 mm, según UNE-EN 933-2.
Si el material procede de reciclaje de residuos de construcción y demolición, deberá cumplir:
- Pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio, según UNE-EN 1367-2: < 18%
Si se utiliza árido siderúrgico de acería, deberá cumplir:
- Expansividad, según UNE-EN 1744-1: < 5%
- Índice granulométrico de envejecimiento según NLT-361: < 1%
- Contenido de cal libre, según UNE-EN 1744-1: < 0,5%
Si se utiliza árido siderúrgico de alto horno, deberá cumplir:
- Desintegración por el silicato bicálcico o por hierro, según UNE-EN 1744-1: Nulo
Las características esenciales de la zahorra para uso en capas estructurales de firmes, establecidas en la tabla ZA.1 de la norma UNE-EN 13242, cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
ZAHORRA PARA USO EN FIRMES DE CARRETERAS:
Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.
UNE-EN 13242:2003+A1:2008 Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN
CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Para uso en firmes de carreteras deberá disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242.
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable:
- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:
- Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que no exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:
- Sistema 4: Declaración de Prestaciones
En el embalaje o al albarán de entrega figurarán los siguientes datos:
- Marca CE de conformidad con lo dispuesto en la Directiva 93/68/CEE. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:
- Número de identificación del organismo notificado (sólo para el sistema 2+).
- Nombre o marca de identificación y dirección inscrita del fabricante.
- Dos últimos dígitos del año en que se imprimió el marcado CE.
- Número de certificado de control de producción de fábrica (sólo para el sistema 2+).
- Referencia a la norma EN 13242.
- Descripción del producto: nombre genérico, material, dimensiones,… y uso previsto.
- Información de las características esenciales de la tabla ZA.1 de la norma UNE-EN 13242.
En el caso de que el material declare contenido reciclado, el fabricante debe mostrar, si se le pide, la documentación que acredite este contenido.
OPERACIONES DE CONTROL:
El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT.
Se examinará el material y se desechará el que a simple vista contenga materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo.
Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.
Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.
En el caso de áridos fabricados en el propio lugar de construcción de la obra, de cada procedencia se tomarán muestras, según UNE-EN 932-1 y para cada una de ellas se determinará:
- Ensayo granulométrico, según UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según UNE 103103 y UNE 103104.
- Coeficiente de "Los Ángeles", según UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según Anexo A de la UNE EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según Anexo A de la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según UNE-EN 933-3.
- Proporción de las caras de fractura del árido grueso, según UNE-EN 933-5.
- Humedad natural, según UNE-EN 1097-5.
- Contenido ponderal en azufre total, según UNE-EN 1744-1.
- Contenido de finos del árido grueso, según UNE-EN 933-1.
En el caso de zahorras fabricadas en central que no tengan marcado CE, se realizarán los siguientes ensayos de identificación y caracterización del material:
- Para cada 1000 m3 o fracción diaria y sobre 2 muestras:
- Ensayo granulométrico, según UNE EN 933-1.
- Humedad natural, según UNE-EN 1097-5.
- Para cada 5000 m3, o 1 vez a la semana si el volumen ejecutado es menor:

- Próctor Modificado,según UNE-EN 13286-2.
- Equivalente de arena, según Anexo A de la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según Anexo A de la UNE-EN 933-9.
- En su caso, límite líquido e índice de plasticidad, según UNE 103103 y UNE 103104.
- Contenido de finos del árido grueso, según UNE-EN 933-1.
- Para cada 20000 m3 o 1 vez al mes si el volumen ejecutado es menor:
- Índice de lajas, según UNE-EN 933-3.
- Proporción de las caras de fractura del árido grueso, según UNE-EN 933-5.
- Coeficiente de "Los Ángeles", según UNE-EN 1097-2.
- Contenido ponderal en azufre total, según UNE-EN 1744-1.

El Director de las obras podrá reducir a la mitad la frecuencia de los ensayos si considera que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad acabada se han aprobado 10 lotes consecutivos.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
En el caso de zahorras fabricadas en central se tomarán muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrán tomar muestras en los acopios i se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Los resultados de los ensayos de identificación han de cumplir estrictamente las especificaciones indicadas, en caso contrario, no se autorizará el uso del material correspondiente.

2.5 CEMENTOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conglomerante hidráulico formado por diferentes materiales inorgánicos finamente divididos que, amasado con agua, forma una pasta que, por un proceso de hidratación, endurece y una vez endurecido conserva su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua.
Se consideran los cementos regulados por la norma RC-08 con las siguientes características:
- Cementos comunes (CEM)
- Cementos de aluminato de calcio (CAC)
- Cementos blancos (BL)
- Cementos resistentes al agua de mar (MR)

CARACTERISTICAS GENERALES:
Será un material granular muy fino y estadísticamente homogéneo en su composición.
El cemento será capaz, cuando se dosifica y mezcla apropiadamente con agua y áridos, de producir un mortero o un hormigón que conserve su trabajabilidad durante un tiempo suficientemente largo y alcanzar, al cabo de períodos definidos, los niveles especificados de resistencia y presentar estabilidad de volumen a largo plazo.
No tendrá grumos ni principios de aglomeración.
En actividades manuales en las que exista riesgo de contacto con la piel y de acuerdo con lo establecido en la Orden Presidencial 1954/2004 de 22 de junio, no se utilizarán o comercializarán cementos con un contenido en cromo (VI) superior a dos partes por millón del peso seco del cemento.

CEMENTOS COMUNES (CEM):
Estarán sujetos al marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre, 1328/1995 de 28 de julio y 956/2008 de 6 de junio.
Los componentes deberán cumplir los requisitos especificados en el capítulo 5 de la norma UNE-EN 197-1.
Tipos de cementos:
- Cemento Portland: CEM I
- Cemento Portland con adiciones: CEM II
- Cemento Portland con escorias de horno alto: CEM III
- Cemento puzolánico: CEM IV
- Cemento compuesto: CEM V

Algunos de estos tipos se subdividen en subtipos, según el contenido de la adición o mezcla de adiciones presentes en el cemento. Según dicho contenido creciente los subtipos pueden ser A, B o C.
Adiciones del clinker pórtland (K):
- Escoria de horno alto: S
- Humo de sílice: D
- Puzolana natural: P
- Puzolana natural calcinada: Q
- Ceniza volante silícea: V
- Ceniza volante calcárea: W
- Esquisto calcinado: T
- Caliza L: L
- Caliza LL: LL

Relación entre denominación y designación de los cementos comunes según el tipo, subtipo y adiciones:

Denominación	Designación
Cemento Pórtland	CEM I
Cemento Pórtland con escoria	CEM II/A-S
	CEM II/B-S
Cemento Pórtland con humo de sílice	CEM II/A-D

Cemento Pórtland con puzolana	CEM II/A-P
	CEM II/B-P
	CEM II/A-Q
	CEM II/B-Q
Cemento Pórtland con ceniza volante	CEM II/A-V
	CEM II/B-V
	CEM II/A-W
	CEM II/B-W
Cemento Pórtland con esquisto calcinado	CEM II/A-T
	CEM II/B-T
Cemento Pórtland con caliza	CEM II/A-L
	CEM II/B-L
	CEM II/A-LL
	CEM II/B-LL
Cemento Pórtland mixto	CEM II/A-M
	CEM II/B-M
Cemento con escoria de horno alto	CEM III/A
	CEM III/B
	CEM III/C
Cemento puzolánico	CEM IV/A
	CEM IV/B
Cemento compuesto	CEM V/A
	CEM V/B

En cementos Pórtland mixtos CEM II/A-M y CEM II/B-M, en cementos puzolánicos CEM IV/A y CEM IV/B y en cementos compuestos CEM V/A y CEM V/B los componentes principales además del clinker deberán ser declarados en la designación del cemento.
La composición de los diferentes cementos comunes será la especificada en el capítulo 6 de la norma UNE-EN 197-1.
Los cementos comunes cumplirán las exigencias mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad especificadas en el capítulo 7 de la norma UNE-EN 197-1.

CEMENTOS DE ALUMINATO DE CALCIO (CAC):
Cemento obtenido por una mezcla de materiales aluminosos y calcáreos.
Estarán sujetos al marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 956/2008 de 6 de junio.
Cumplirán las exigencias mecánicas, físicas y químicas especificadas en la norma UNE-EN 14647.

CEMENTOS BLANCOS (BL):
Estarán sujetos al Real Decreto 1313/1988 y serán aquellos definidos en la norma UNE 80305 y homólogos de las normas UNE-EN 197-1 (cementos comunes) y UNE-EN 413-1 (cementos de albañilería) que cumplen con las especificaciones de blancura.
Índice de blancura (UNE 80117): >= 85
De acuerdo con el Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre y la Orden Ministerial de 17 de enero de 1989, llevarán el Certificado de Conformidad con Requisitos Reglamentarios (CCRR).
La composición, así como las prescripciones mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad que cumplirán los cementos comunes blancos son las mismas que las especificadas para los cementos comunes en la norma UNE-EN 197-1.
La composición, así como las prescripciones mecánicas, físicas y químicas que cumplirá el cemento blanco de albañilería (BL 22,5 X) son las mismas que las especificadas para el cemento homólogo en la norma UNE-EN 413-1.

CEMENTOS RESISTENTES AL AGUA DE MAR (MR):
De acuerdo con el Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre y la Orden Ministerial de 17 de enero de 1989, llevarán el Certificado de Conformidad con Requisitos Reglamentarios (CCRR).
Relación entre denominación y designación de los cementos resistentes al agua de mar según el tipo, subtipo y adiciones:

Denominación	Designación
Cemento portland	I
Cemento portland con escoria	II/A-S
	II/B-S
Cemento portland con humo de sílice	II/A-D
Cemento portland con puzolana	II/A-P
	II/B-P
Cemento portland con ceniza volante	II/A-V
	II/B-V
Cemento con escoria de horno alto	III/A
	III/B

	III/C	
Cemento puzolánico	IV/A	
	IV/B	
Cemento compuesto	V/A	
	V/B	

Las especificaciones generales en cuanto a composición y a exigencias mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad que cumplirán son las correspondientes a los cementos comunes homólogos de la norma UNE-EN 197-1.
Cumplirán los requisitos adicionales especificados en el capítulo 7.2 de la norma UNE 80303-2.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: de manera que no se alteren sus características.
Si el cemento se suministra a granel se almacenará en silos.
Si el cemento se suministra en sacos, se almacenarán en un lugar seco, ventilado, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.
Tiempo máximo de almacenamiento de los cementos:
- Clases 22,5 y 32,5: 3 meses
- Clases 42,5: 2 meses
- Clases 52,5: 1 mes

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
Orden de 17 de enero de 1989 por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.
Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.
Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).
UNE-EN 197-1:2000 Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.
UNE-EN 14647:2006 Cemento de aluminato de calcio. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
UNE 80305:2001 Cementos blancos.
UNE 80303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACION EN CEMENTOS COMUNES (CEM) Y CEMENTOS DE CAL (CAC):
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para preparación de hormigón, mortero, lechadas y otras mezclas para construcción y para la fabricación de productos de construcción,
- Productos para elaboración de hormigón, mortero, pasta y otras mezclas para construcción y para la fabricación de productos de construcción:
  - Sistema 1+: Declaración de Prestaciones

El símbolo normalizado del marcado CE deberá ir acompañado de la siguiente información:
- número de identificación del organismo certificador que ha intervenido en el control de producción
- nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante
- número del certificado CE de conformidad
- las dos últimas cifras del año en que el fabricante puso el marcado CE
- Indicaciones que permitan identificar el producto así como sus características y prestaciones declaradas, atendiendo a sus indicaciones técnicas
- referencia a la norma harmonizada pertinente
- designación normalizada del cemento indicando el tipo, subtipo, (según los componentes principales) y clase resistente
- en su caso, información adicional referente al contenido en cloruros, al límite superior de pérdida por calcinación de ceniza volante y/o aditivo empleado

Sobre el propio envase el marcado CE se puede simplificar, incluyendo como mínimo los puntos siguientes:
- el símbolo o pictograma del marcado CE
- en su caso, el número del certificado CE de conformidad
- nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante o su representante legal
- los dos últimos dígitos del año en que el fabricante puso el marcado CE
- la referencia al número de la norma armonizada correspondiente

En este caso, la información completa del marcado o etiquetado CE deberá aparecer también en el albarán o la documentación que acompaña al suministro
En el albarán figurarán los siguientes datos:
- número de referencia del pedido
- nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento
- identificación del fabricante y de la empresa de suministro
- designación normalizada del cemento suministrado conforme a la instrucción RC-08
- cantidad que se suministra
- en su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE
- fecha de suministro
- identificación del vehículo que lo transporta

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACION EN CEMENTOS BLANCOS (BL) Y CEMENTOS RESISTENTES AL AGUA DE MAR (MR):
En el albarán figurarán los siguientes datos:
- número de referencia del pedido
- nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento
- identificación del fabricante y de la empresa de suministro
- designación normalizada del cemento suministrado conforme al Real Decreto 956/2008 de 6 de junio
- contraseña del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios
- la fecha de suministro
- identificación del vehículo que lo transporta (matrícula)
- en su caso, el etiquetado correspondiente al marcado CE
- En el caso de cementos envasados, estos deben mostrar en sus envases la siguiente información:
- nombre o marca identificativa y dirección completa del fabricante y de la fábrica
- designación normalizada del cemento suministrado conforme a la presente instrucción
- contraseña del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios
- fechas de fabricación y de envasado (indicando semana y año)
- condiciones específicas aplicables a la manipulación y utilización del producto

El fabricante facilitará, si se le piden, los siguientes datos:
- Inicio y final del fraguado
- Si se incorporan aditivos, información detallada de todos ellos y de sus efectos

OPERACIONES DE CONTROL:
La recepción del cemento deberá incluir al menos, dos fases obligatorias:
- Una primera fase de comprobación de la documentación
- Una segunda fase de inspección visual del suministro

Se puede dar una tercera fase, si el responsable de recepción lo considera oportuno, de comprobación del tipo y clase de cemento y de las características físicas químicas y mecánicas mediante la realización de ensayos de identificación y, si es el caso, de ensayos complementarios.
Para la primera fase, al iniciar el suministro el Responsable de recepción ha de comprobar que la documentación es la requerida. Esta documentación estará comprendida por:
- Albarán o hoja de suministros
- Etiquetado
- Documentos de conformidad, como pede ser el marcaje CE o bien la Certificación de Conformidad del Real Decreto 1313/1988
- Para el caso de los cementos no sujetos al marcaje CE, el certificado de garantía del fabricante firmado.
- Si los cementos disponen de distintivos de calidad, será necesaria también la documentación precisa de reconocimiento del distintivo.

En la segunda fase, una vez superada la fase de control documental, se deberá someter el cemento a una inspección visual para comprobar que no ha sufrido alteraciones o mezclas indeseadas.
La tercera fase se activará cuando se pueda prever posibles defectos o en el caso que el Responsable así lo establezca por haber dado resultados no conformes en las fases anteriores o por haber detectado defectos en el uso de cementos de anteriores remesas.
En este caso se llevarán a cabo, antes de empezar la obra y cada 200 t de cemento de la misma designación y procedencia durante la ejecución, ensayos de acuerdo con lo establecido en los Anejos 5 y 6 del la RC-08.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Las muestras se tomarán según lo indicado en la RC-08. Para cada lote de control se extraerán tres muestras, una para realizar los ensayos de comprobación de la composición, la otra para los ensayos físicos, mecánicos y químicos y la otra para ser conservada preventivamente.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
A efectos de la fase primera, no se aprobará el uso de cementos los cuales el etiquetado y la documentación no se correspondan con el cemento solicitado, cuando la documentación no esté completa y cuando no se reúnan todos los requisitos establecidos.
A efectos de la segunda fase, no se aprobará el uso de cementos que presenten síntomas de meteorización relevante, que contengan cuerpos extraños y que no resulte homogénea en su aspecto o color.
A efectos de la tercera fase, no se aprobará el uso de cementos que no cumplan los criterios establecidos en el apartado A5.5 de la RC-08.
Cuando no se cumpla alguna de las prescripciones del cemento ensayado, se repetirán los ensayos por duplicado, sobre dos muestras obtenidas del acopio existente en obra. Se aceptará el lote únicamente si los resultados obtenidos en las dos muestras son satisfactorios.

2.6 CALES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Conglomerante obtenido por calcinación de materiales calizos, compuesto principalmente por óxidos o hidróxidos de calcio con o sin óxidos o hidróxidos de magnesio y cantidades menores de óxidos de silicio, hierro y aluminio.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Cal aérea cálcica (CL):
- Hidratada en polvo: CL 90-S
- Hidratada en pasta: CL 90-S PL
- Cal hidráulica natural (NHL):
- Cal hidráulica natural 2: NHL 2
- Cal hidráulica natural 3,5: NHL 3,5
- Cal hidráulica natural 5: NHL 5

CAL AÉREA HIDRATADA CL 90:
Si contiene aditivos, éstos no afectarán a las propiedades de los morteros.
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
Contenido de CaO + MgO, según UNE-EN 459-2: >= 90

Contenido de MgO, según UNE-EN 459-2: <= 5
Contenido de SO3, según UNE-EN 459-2: <= 2
Contenido de CO2, según UNE-EN 459-2: <= 4
Contenido de cal útil, según UNE-EN 459-2: >= 80
Estabilidad de volumen, según UNE-EN 459-2:
- Cal en pasta: cumple el ensayo
- Cal en polvo:
- Método de referencia: <= 2 mm
- Método alternativo: <= 20 mm
Tamaño de partícula de la cal en polvo, según UNE-EN 459-2:
- Material retenido en el tamiz 0,09 mm: <= 7%
- Material retenido en el tamiz 0,2 mm: <= 2%
Penetración de la cal en polvo, según UNE-EN 459-2: > 10 y < 50 mm
CAL AÉREA HIDRATADA EN PASTA:
Estará apagada y mezclada con agua, en la cantidad justa para obtener una pasta de consistencia adecuada al uso al que se destine.
No tendrá grumos ni principios de aglomeración.
CAL HIDRÁULICA NATURAL:
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
Resistencia a compresión, según UNE-EN 459-2:
- Cal del tipo NHL 2: >= 2 a <= 7 Mpa, a los 28 días
- Cal del tipo NHL 3,5: >= 3,5 a <= 10 Mpa, a los 28 días
- Cal del tipo NHL 5:
- A los 7 días: >= 2 MPa
- A los 28 días: >= 5 a <= 15 MPa
Tiempo de fraguado, según UNE-EN 459-2:
- Inicial: > 1 h
- Final:
- Cal del tipo NHL 2: <= 40 h
- Cal del tipo NHL 3,5: <= 30 h
- Cal del tipo NHL 5: <= 15 h
Contenido en aire, según UNE-EN 459-2: <= 5%
Contenido de SO3, según UNE-EN 459-2: =< 2
Contenido de cal útil, según UNE-EN 459-2:
- Cal del tipo NHL 2: >= 35
- Cal del tipo NHL 3,5: >= 25
- Cal del tipo NHL 5: >= 15
Estabilidad de volumen, según UNE-EN 459-2:
- Método de referencia: <= 2 mm
- Método alternativo: <= 20 mm
Tamaño de partícula, según UNE-EN 459-2:
- Material retenido en el tamiz 0,09 mm: <= 15%
- Material retenido en el tamiz 0,2 mm: <= 2%
Penetración, según UNE-EN 459-2: > 10 y < 50 mm
CAL PARA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS EN CARRETERAS:
Se utilizarán cales aéreas vivas del tipo CL 90-Q y cales aéreas hidratadas del tipo CL 90-S.
Tendrán un aspecto homogéneo y no un estado grumoso o aglomerado.
Cumplirán las especificaciones de la tabla 200.1 del artículo 200 del PG3, determinadas según la norma UNE-EN 459-2.
Contenido de agua libre de las cales hidratadas, según UNE-EN 459-2: < 2% en peso.
2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: Se transportará en cisternas presurizadas dotadas de medios neumáticos o mecánicos que permitan el rápido trasiego a silos de almacenaje. Estos serán estancos.
En las obres de poco volumen el suministro podrá ser en sacos, de manera que no experimenten alteración de sus características.
Almacenamiento: Se tendrán en cuenta las normas indicadas en las fichas de seguridad para las clases de cales. Estas fichas de seguridad deben de ser las recomendadas oficialmente o, en su defecto, las facilitadas por el suministrador.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
NORMATIVA GENERAL:
UNE-EN 459-1:2016 Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.
* UNE-EN 459-2:2011 Cales para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.
CAL PARA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS EN CARRETERAS:
Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
* UNE 80502:2014 Cales vivas o hidratadas utilizadas en la mejora y/o estabilización de suelos.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN
CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para preparación de conglomerante para morteros de albañilería, revoco y enlucido, para la fabricación de otros productos de construcción y para aplicaciones en ingeniería civil:

- Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
Para cada remesa se requerirá un albarán y la información de etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 459-1.
En el albarán deberá constar como mínimo la siguiente información:
- Nombre y dirección del fabricante y de la empresa suministradora
- Fecha de suministro y de fabricación
- Identificación del vehiculo de transporte
- Cantidad suministrada
- Denominación comercial, cuando la tenga, y tipo de cal suministrada (UNE-EN 459-1)
- Nombre y dirección del comprador y destino
- Referencia del pedido
- El marcado CE deberá incluir, como mínimo, la siguiente información:
- Símbolo del marcado CE
- Número identificador del organismo de certificación
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante
- Los dos últimos dígitos de la fecha del primer marcado
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones
- Referencia a la UNE EN 459-1
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma UNE-EN 459-1
OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Inspección de las condiciones de suministro de la cal, y verificación documental de que los valores declarados por el fabricante en los documentos que acompañan el marcado CE son conforme a las especificaciones exigidas.
- Si se detectan anomalías durante el transporte, almacenamiento o manipulación, la DF podrá disponer que se realicen los siguientes ensayos de control de recepción, según UNE-EN 459-2:
- Contenido de óxidos de calcio y magnesio
- Contenido de dióxido de carbono
- Contenido de cal útil Ca (Oh)2
- Tamaño de partícula
- Control adicional cuando la cal ha estado almacenada en condiciones atmosféricas normales durante un periodo superior a 2 meses, o inferior, cuando ha estado almacenada en ambientes húmedos o condiciones atmosféricas desfavorables. Sobre una muestra representativa de la cal almacenada se realizarán los siguientes ensayos:
- Contenido de dióxido de carbono
- Tamaño de partícula
Los métodos de ensayo se describen en la UNE-EN 459-2.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Las muestras se tomarán según lo indicado en el artículo 200 del PG3 y los criterios que determine la DF.
Se considera como lote, que se aceptará o rechazará en bloque:
- La cantidad de cal de la misma clase y procedencia recibida mensualmente.
- Si mensualmente se reciben más de 200 t, el lote será esta cantidad o fracción.
De cada lote se tomarán dos muestras, según el procedimiento indicado en la norma UNE-EN 459-2. Una para realizar los ensayos de control de recepción y la otra para los ensayos de contraste, que se conservará durante al menos 100 días en recipiente adecuado y estanco. Se tomará una tercera muestra si el suministrador de cal lo solicita.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
La DF indicará las medidas a adoptar en el caso que no se cumplan las especificaciones establecidas en el pliego.
La remesa no se aceptará si, en el momento de abrir el recipiente que la contiene aparece en estado grumoso o aglomerado.

2.7 HORMIGONES ESTRUCTURALES EN MASA

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Hormigón con o sin adiciones (cenizas volantes o humo de sílice), elaborado en una central hormigonera legalmente autorizada de acuerdo con el título 4º de la ley 21/1992 de Industria y el Real Decreto 697/1995 de 28 de abril.

CARACTERISTICAS DE LOS HORMIGONES DE USO ESTRUCTURAL:
Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones del Código Estructural.
La designación del hormigón fabricado en central se puede hacer por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:
- Consistencia
- Tamaño máximo del árido
- Tipo de ambiente al que se expondrá el hormigón
- Resistencia característica a compresión para los hormigones designados por propiedades
- Contenido de cemento expresado en kg/m3, para los hormigones designados por dosificación
- La indicación del uso estructural que tendrá el hormigón: en masa, armado o pretensado
La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el formato: T-R/C/TM/A
- T: Indicativo que será HM para el hormigón en masa, HA para el hormigón armado, y HP para el hormigón pretensado
- R: Resistencia característica a compresión, en N/mm2 (20-25-30-35-40-45-50-55-60-70-80-90-100)
- C: Letra indicativa del tipo de consistencia: F fluida, B blanda, P plástica y S seca
- TM: Tamaño máximo del árido en mm.
- A: Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón

En los hormigones designados por propiedades, el suministrador debe establecer la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento)
En los hormigones designados por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, y el suministrador las deberá garantizar, indicando también, la relación agua/cemento que ha utilizado.
En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, las garantías y los datos que el suministrador deba aportar serán especificados antes del inicio del suministro.
El hormigón debe cumplir con las exigencias de calidad que establece el artículo 37.2.3 del Código Estructural.
Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretesadas, podrá contener cenizas volantes sin que estas excedan del 20% del peso del cemento, y si se trata de humo de sílice no podrá exceder del 10%
Si el hormigón está destinado a obras de hormigón en masa o armado, la DF puede autorizar el uso de cenizas volantes o humo de sílice para su confección. En estructuras de edificación, si se utilizan cenizas volantes no deben superar el 35% del peso del cemento. Si se utiliza humo de sílice no debe superar el 10% del peso del cemento. La cantidad mínima de cemento se especifica en el artículo 37.3.2 del Código Estructural
La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según el Código Estructural y debe poner los resultados del análisis al alcance de la DF, o dispondrá de un distintivo oficialmente reconocido
Las cenizas volantes deben cumplir en cualquier caso las especificaciones de la norma UNE_EN 450.
Los aditivos deberán ser del tipo que establece el Código Estructural y cumplir la UNE EN 934-2
En ningún caso la proporción en peso del aditivo no debe superar el 5% del cemento utilizado.
Clasificación de los hormigones por su resistencia a compresión:
- Si fck <= 50 N/mm2 , resistencia standard
- Si fck > 50 N/mm2 , alta resistencia

Si no se dispone más que de resultados a 28 días de edad, se podrán admitir como valores de resistencia a j días de edad los valores resultantes de la fórmula siguiente:
- fcm (t) = ßcc(t)·fcm
- ßcc = exp s [1 (28/t)1/2]

(dónde fcm: resistencia media a compresión a 28 días, ßcc: coeficiente que depende de la edad del hormigón, t: edad del hormigón en días, s: coeficiente en función del tipo de cemento (= 0,2 para cementos de alta resistencia y endurecimiento rápido (CEM 42,5R, CEM 52,5R), = 0,25 para cementos normales y de endurecimiento rápido (CEM 32,5R, CEM 42,5), = 0,38 para cementos de endurecimiento lento (CEM 32,25))).
Valor mínimo de la resistencia:
- Hormigones en masa >= 20 N/mm2
- Hormigones armados o pretensados >= 25 N/mm2

Tipo de cemento:
- Hormigón en masa: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C (UNE-EN 197-1), Cementos para usos especiales ESP VI-1 (UNE 80307)
- Hormigón armado: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B (UNE-EN 197-1)
- Hormigón pretensado: Cementos comunes tipo CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M(V,P) (UNE-EN 197-1)
- Se consideran incluidos dentro de los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80305)
- Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos i/o al agua de mar (UNE 80303-1 y UNE 80303-2), y los de bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216)

Clase de cemento: 32,5 N
Densidades de los hormigones:
- Hormigones en masa (HM):
- 2.300 kg/m3 si fck <=50 N/mm2
- 2.400 kg/m3 si fck > 50 N/mm2
- Hormigones armados y pretensados (HA-HP): 2500 kg/m3

El contenido mínimo de cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones del Código Estructural, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La cantidad mínima de cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:
- Obras de hormigón en masa: >= 200 kg/m3
- Obras de hormigón armado: >= 250 kg/m3
- Obras de hormigón pretensado: >= 275 kg/m3
- En todas las obras: <= 500 kg/m3

La relación agua/cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones del Código Estructural, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La relación agua/cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:
- Hormigón en masa: <= 0,65
- Hormigón armado: <= 0,65
- Hormigón pretensado: <= 0,60

Asiento en el cono de Abrams (UNE EN 12350-2):
- Consistencia seca: 0 - 2 cm
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm
- Consistencia fluida: 10-15 cm
- Consistencia líquida: 16-20 cm

La consistencia (L) líquida solo se podrá conseguir mediante aditivo superfluidificante
lón cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:
- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento
- Armado: <= 0,4% peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

Cantidad total de finos (tamiz 0,063) en el hormigón, correspondientes a los áridos y al cemento:
- Si el agua es standard: < 175 kg/m3
- Si el agua es reciclada: < 185 kg/m3

Tolerancias:
- Asiento en el cono de Abrams:

- Consistencia seca: Nulo
- Consistencia plástica o blanda: ± 1 cm
- Consistencia fluida: ± 2 cm
- Consistencia líquida: ± 2 cm

HORMIGONES PARA PILOTES HORMIGONADOS "IN SITU"
Tamaño máximo del árido. El menor de los valores siguientes:
- <= 32 mm
- <= 1/4 de la separación entre barras de acero longitudinales
Dosificaciones de amasado:
- Contenido de cemento:
- Hormigones vertidos en seco: >= 325 kg/m3
- Hormigones sumergidos: >= 375 kg/m3
-
- Relación agua-cemento (A/C): < 0,6
- Contenido de finos d < 0,125 (cemento incluido):
- Árido grueso d >8 mm: >= 400 kg/m3
- Árido grueso d <=8 mm: >= 450 kg/m3
Consistencia del hormigón:

Asiento cono de Abrams(mm)	Condiciones de uso
130 <= H <= 180	- Hormigón vertido en seco
H >= 160	- Hormigón bombeado, sumergido o vertido bajo agua con tubo tremie
H >= 180	- Hormigón sumergido, vertido bajo

El hormigón tendrá la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores se mantendrán durante todo el proceso de hormigonado, para evitar atascos en los tubos de hormigonar.

HORMIGONES PARA PANTALLAS HORMIGONADAS "IN SITU"
Contenido mímino de cemento en función del tamaño máximo del árido:

Tamaño máximo del árido(mm)	Contenido mínimo de cemento(kg)
32	350
25	370
20	385
16	400

Tamaño máximo del árido. El más pequeño de los siguientes valores:
- <= 32 mm
- <= 1/4 separación entre barras de acero longitudinales
Dosificaciones de amasado:
- Contenido de cemento en pantallas continuas de hormigón armado:
- Hormigones vertidos en seco: >= 325 kg/m3
- Hormigones sumergidos: >= 375 kg/m3
-
- Relación agua-cemento: 0,45 < A/C < 0,6
- Contenido de finos d <=0,125 mm (cemento incluido):
- Árido grueso D <= 16 mm: <= 450 kg/m3
- Árido grueso D > 16 mm: = 400 kg/m3
- Asiento en cono de Abrams: 160 < A < 220 mm
El hormigón tendrá la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores se mantendrán durante todo el proceso de hormigonado, para evitar atascos en los tubos de hormigonar.

HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS
La fabricación del hormigón no se debe iniciar hasta que la DF no haya aprobado la fórmula de trabajo y el correspondiente tramo de prueba (apartado de ejecución). Dicha fórmula incluirá:
- La identificación y proporción ponderal (en seco) de cada fracción de árido en la mezcla.
- La granulometría de la mezcla de áridos para los tamices 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; y 0,063 mm UNE EN 933-2.
- La dosificación de cemento, agua y, si es el caso de cada aditivo, referidas a la mezcla total.
- La resistencia característica a flexotracción a 7 y a 28 días.
- La consistencia del hormigón fresco, y si es el caso, el contenido de aire ocluido.
El peso total de partículas que pasan por el tamiz 0,125 mm UNE EN 933-2 no será mayor de 450 kg/m3, incluido el cemento.
Contenido de cemento: >= 300 kg/m3
Relación agua/cemento: <= 0,46
Asentamiento en el cono de Abrams (UNE 83313): 2-6 cm
Proporción de aire ocluido (UNE 83315): <= 6%

En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatorio el uso de un inclusor de aire, y en este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al 4,5 % en volumen.
Tolerancias:
- Asentamiento en el cono de Abrams: ± 1 cm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En camiones hormigonera.
El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.
Queda expresamente prohibido la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias de que puedan alterar la composición original.
Almacenaje: No se puede almacenar.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Código Estructural
PILOTES Y PANTALLAS HORMIGONADAS "IN SITU"
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.

HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS
Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
El suministrador debe entregar con cada carga una hoja donde figuren, como mínimo, los siguientes datos:
- Identificación del suministrador
- Número de serie de la hoja de suministro
- Fecha y hora de entrega
- Nombre de la central de hormigón
- Identificación del peticionario
- Cantidad de hormigón suministrado
- Hormigones designados por propiedades de acuerdo al Código Estructural, indicando como mínimo:
- Resistencia a la compresión
- Tipo de consistencia
- Tamaño máximo del árido
- Tipo de ambiente según Código Estructural
- Hormigones designados por dosificación de acuerdo al Código Estructural, indicando como mínimo:
- Contenido de cemento por m3
- Relación agua/cemento (con 0,02 de tolerancia)
- Tipo, clase y marca del cemento
- Contenido en adiciones
- Contenido en aditivos
- Tipo de aditivos según UNE_EN 934-2, si los hay
- Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no hay
- Identificación del cemento, aditivos y adiciones
- Designación específica del lugar de suministro
- Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga
- Hora límite de uso del hormigón

OPERACIONES DE CONTROL EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL:
Determinación de la dosificación (si es el caso) mediante ensayos previos de laboratorio. Para cada dosificación estudiada se realizarán 3 series de 4 probetas, procedentes de 3 amasadas fabricadas en la central. 2 probetas se ensayarán a compresión y las otras 2 al ensayo de penetración de agua.
Ensayos característicos de comprobación de la dosificación aprobada. Para cada tipo de hormigón se realizarán 6 series de 2 probetas que se ensayarán a compresión a 28 días, según UNE EN 12390-3. No serán necesarios estos ensayos si el hormigón procede de central certificada, o se dispone de suficiente experiencia en su uso.
Antes del inicio de la obra, y siempre que sea necesario según el artículo 37.3.3 de el Código Estructural, se realizará el ensayo de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según UNE EN 12390-8.
Inspecciones no periódicas a la planta para tener constancia que se fabrica el hormigón con la dosificación correcta.
Para todas las amasadas se llevará a cabo el correspondiente control de las condiciones de suministro.
Control estadístico de la resistencia (Código Estructural): Para hormigones sin distintivo de calidad, se realizarán lotes de control de cómo máximo:
- Volumen de hormigonado: <= 100 m3
- Elementos o grupos de elementos que trabajan a compresión:
- Tiempo de hormigonado <= 2 semanas; superfície construida <= 500 m2; Número de plantas <= 2
- Elementos o grupos de elementos que trabajan a flexión:
- Tiempo de hormigonado <= 2 semanas; superfície construida <= 1000 m2; Número de plantas <= 2
- Macizos:
- Tiempo de hormigonado <= 1 semana
El número de lotes no será inferior a 3. Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, y tendrán la misma dosificación.
En caso de disponer de un distintivo oficialmente reconocido, se podrán aumentar los valores anteriores multiplicándolos por 2 o por 5, en función del nivel de garantía para el que se ha efectuado el reconocimiento, conforme al Código Estructural.
Control 100x100: Será de aplicación a cualquier estructura, siempre que se haga antes del suministro del hormigón. La conformidad de la resistencia se comprueba determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control y calculando el valor de la resistencia característica real.

Control indirecto de la resistencia: Sólo se podrá aplicar en hormigones que dispongan de un distintivo de calidad oficialmente reconocido y que se utilicen en:
- Elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros
- Elementos de edificios de viviendas de hasta 4 plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros

Deberá cumplir, además, que el ambiente sea I o II, y que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión Fcd no superior a 10 N/mm2.
La DF podrá eximir la realización de los ensayos característicos de dosificación cuando el hormigón que se vaya a suministrar esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, o cuando se disponga de un certificado de dosificación con una antigüedad máxima de 6 meses.

OPERACIONES DE CONTROL EN HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS:
Determinación de la fórmula de trabajo. Por cada dosificación analizada se realizará:
- Confección de 2 series de 2 probetas, según la norma UNE 83301. Para cada serie se determinará la consistencia (UNE 83313), la resistencia a flexotracción a 7 y a 28 días (UNE 83305) y, si se el caso, el contenido de aire ocluido (UNE EN 12350-7).

Si la resistencia media resultara superior al 80% de la especificada a 28 días, y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario, se deberá esperara los 28 días y se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación, y se repetirán los ensayos de resistencia.
Control de fabricación y recepción.
- Inspección no sistemática en la planta de fabricación del hormigón.
- Para cada fracción de árido, antes de la entrada al mezclador, se realizarán con la frecuencia indicada, los siguientes ensayos:
- Al menos 2 veces al día, 1 por la mañana y otra por la tarde:
- Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-1)
- Equivalente de arena del árido fino (UNE EN 933-8)
- Terrones de arcilla (UNE 7133)
- Índice de lajas del árido grueso (UNE EN 933-3)
- Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE EN 933-2)
- Al menos 1 vez al mes, y siempre que cambie de procedencia el suministro:
- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (UNE EN 1097-2)
- Sustancias perjudiciales
- Sobre una muestra de la mezcla de áridos se realizará, diariamente, un ensayo granulométrico (UNE EN 933-1).
- Comprobación de la exactitud de las básculas de dosificación una vez cada 15 días.
- Inspección visual del hormigón en cada elemento de transporte y comprobación de la temperatura.
- Recepción de la hoja de suministro del hormigón, para cada partida.
- Se controlarán al menos 2 veces al día (mañana y tarde):
- Contenido de aire ocluido en el hormigón (UNE 83315)
- Consistencia (UNE 83313)
- Fabricación de probetas para ensayo a flexotracción (UNE 83301)

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y Código Estructural.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS:
Se seguirán los criterios que en cada caso, indique la DF. Cada serie de probetas se tomará de amasadas diferentes.
Cuando se indica una frecuencia temporal de 2 ensayos por día, se realizarán uno por la mañana y otro por la tarde

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO, EN HORMIGON ESTRUCTURAL:
No se aceptará el suministro de hormigón que no llegue identificado según las condiciones del pliego.
Control estadístico: La conformidad del lote en relación a la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre 2 probetas cogidas de cada una de las N amasadas controladas de acuerdo con:
- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): <= 30
- Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del Código Estructural: N >= 1
- Otros casos: N >= 3
- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): >= 35 y <= 50
- Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del Código Estructural: N >= 1
- Otros casos: N >= 4
- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): >= 50
- Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del Código Estructural: N >= 2
- Otros casos: N >= 6

La toma de muestras se realizará aleatoriamente entre las amasadas de la obra sometida a control. Un vez efectuados los ensayos, se ordenarán los valores medios, xi, de las determinaciones de resistencia obtenidas para cada una de las N amasadas controladas: x1 <= x2 <= ... <= xn
En los casos en que el hormigón esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se aceptará cuando xi >= fck. Además, se considerará como un control de identificación, por tanto los criterios de aceptación en este caso tienen por objeto comprobar la pertenencia del hormigón del lote a una producción muy controlada, con una resistencia certificada y estadísticamente evaluada con un nivel de garantía muy exigente.
Si el hormigón no dispone de distintivo, se aceptará si:
f(x) = x K2rN >= fck
donde:
- f(x) Función de aceptación
- x Valor media de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas
- K2 Coeficiente:

Coeficiente:
- Número de amasadas:
- 3 amasadas: K2 1,02; K3: 0,85
- 4 amasadas: K2 0,82; K3: 0,67
- 5 amasadas: K2 0,72; K3: 0,55
- 6 amasadas: K2 0,66; K3: 0,43

- rN: Valor del recorrido muestral definido como: rN = x (N) x (1)
- x(1): Valor mínimo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas
- x(N): Valor máximo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas
- fck: Valor de la resistencia característica especificada en el proyecto

Si no se dispone de distintivo, pero se fabrica de forma continua en central de obra o son suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado, en los que se controlan en la obra más de 36 amasadas del mismo hormigón, se aceptará si: f(x(1)) = x(1) K3s35* >= fck.
Donde: s35*Desviación típica muestral, correspondiente a las últimas 35 pastadas
Cuando la consistencia se haya definido por su tipo, según el art. 31.5, se aceptará el hormigón si la media aritmética de los dos valores obtenidos está comprendida dentro del intervalo correspondiente.
Si se ha definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de los dos valores esté comprendida dentro de la tolerancia exigida.
El incumplimiento de estos criterios supondrá el rechazo de la amasada.
Control 100x100: Para elementos fabricados con N amasadas, el valor de la fc,real corresponde a la resistencia de la pastada que, una vez ordenadas les N determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar n=0,05 N, redondeándose n por exceso. Si el número de amasadas a controlar es igual o inferior a 20, fc,real será el valor de la resistencia de la pastada más baja encontrada en la serie.
Se aceptará cuando: fc,real >= fck
Control indirecto: Se aceptará el hormigón suministrado cuando se cumpla a la vez que:
- Los resultados de los ensayos de consistencia cumplen con los apartados anteriores
- Se mantiene la vigencia del distintivo de cualidad del hormigón durante la totalidad del suministro
- Se mantiene la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIÓN EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN HORMIGÓN PARA PAVIMIENTOS:
- Interpretación de los ensayos característicos:

Si la resistencia característica a 7 días resulta superior al 80 % de la especificada a 28 días, y los resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia se encuentran dentro de los límites establecidos, se podrá iniciar el tramo de prueba con el hormigón correspondiente. En caso contrario, deberá esperarse a los resultados a 28 días y, en su caso, se introducirán los ajustes necesarios a la dosificación, repitiéndose los ensayos característicos.
- Interpretación de los ensayos de control de resistencia:
- El lote se acepta si la resistencia característica a 28 días es superior a la exigida. En otro caso:
- Si fuera inferior a ella, pero no a su 90%, el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
- Si está por debajo del 90%, se realizarán, a cargo del contratista, los correspondientes ensayos de información.
- Ensayos de información:

Antes de los 54 días de terminado el extendido del lote, se extraerán 6 testigos cilíndricos (UNE 83302) que se ensayarán a tracción indirecta (UNE 83306) a edad de 56 días. La conservación de los testigos durante las 48 horas anteriores al ensayo se realizará según la UNE 83302.
El valor medio de los resultados de los ensayos de información del lote se comparará con el resultado medio correspondiente al tramo de prueba. El lote se acepta si la resistencia media del lote es superior. En caso de incumplimiento, deben distinguirse tres casos:
- Si fuera inferior a él, pero no a su 90%, se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Si fuera inferior a su 90%, pero no a su 70%, el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- Si fuera inferior a su 70% se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
La resistencia de cada amasada a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. A partir de la mínima resistencia obtenida en cualquier amasada del lote, se podrá estimar la característica multiplicando aquélla por un coeficiente dado por la tabla siguiente:
Coeficiente (En función del número de series que forman el lote):
- 2 séries: 0,88
- 3 séries: 0,91
- 4 séries: 0,93
- 5 séries: 0,95
- 6 séries: 0,96

Cuando el asentamiento en el cono de Abrams no se ajuste a los valores especificados en la fórmula de trabajo, se rechazará el camión controlado.

2.8 HORMIGONES ESTRUCTURALES PARA ARMAR

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Hormigón con o sin adiciones (cenizas volantes o humo de sílice), elaborado en una central hormigonera legalmente autorizada de acuerdo con el título 4º de la ley 21/1992 de Industria y el Real Decreto 697/1995 de 28 de abril.

CARACTERISTICAS DE LOS HORMIGONES DE USO ESTRUCTURAL:
Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones de Código Estructural.
La designación del hormigón fabricado en central se puede hacer por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:
- Consistencia
- Tamaño máximo del árido
- Tipo de ambiente al que se expondrá el hormigón
- Resistencia característica a compresión para los hormigones designados por propiedades
- Contenido de cemento expresado en kg/m3, para los hormigones designados por dosificación
- La indicación del uso estructural que tendrá el hormigón: en masa, armado o pretensado

La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el formato: T-R/C/TM/A

- T: Indicativo que será HM para el hormigón en masa, HA para el hormigón armado, y HP para el hormigón pretensado
- R: Resistencia característica a compresión, en N/mm2 (20-25-30-35-40-45-50-55-60-70-80-90-100)
- C: Letra indicativa del tipo de consistencia: F fluida, B blanda, P plástica y S seca
- TM: Tamaño máximo del árido en mm.
- A: Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón

En los hormigones designados por propiedades, el suministrador debe establecer la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento)
En los hormigones designados por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, y el suministrador las deberá garantizar, indicando también, la relación agua/cemento que ha utilizado.
En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, las garantías y los datos que el suministrador deba aportar serán especificados antes del inicio del suministro.
El hormigón debe cumplir con las exigencias de calidad que establece el Código Estructural.
Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretesadas, podrá contener cenizas volantes sin que estas excedan del 20% del peso del cemento, y si se trata de humo de sílice no podrá exceder del 10%
Si el hormigón está destinado a obras de hormigón en masa o armado, la DF puede autorizar el uso de cenizas volantes o humo de sílice para su confección. En estructuras de edificación, si se utilizan cenizas volantes no deben superar el 35% del peso del cemento. Si se utiliza humo de sílice no debe superar el 10% del peso del cemento. La cantidad mínima de cemento se especifica en el Código Estructural
La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según Código Estructural y debe poner los resultados del análisis al alcance de la DF, o dispondrá de un distintivo oficialmente reconocido
Las cenizas volantes deben cumplir en cualquier caso las especificaciones de la norma UNE_EN 450.
Los aditivos deberán ser del tipo que establece el Código Estructural y cumplir la UNE EN 934-2
En ningún caso la proporción en peso del aditivo no debe superar el 5% del cemento utilizado.
Clasificación de los hormigones por su resistencia a compresión:

- Si fck <= 50 N/mm2 , resistencia standard
- Si fck > 50 N/mm2 , alta resistencia

Si no se dispone más que de resultados a 28 días de edad, se podrán admitir como valores de resistencia a j días de edad los valores resultantes de la fórmula siguiente:

- fcm (t) = ßcc(t)·fcm
- ßcc = exp s [1 (28/t)1/2]

(dónde fcm: resistencia media a compresión a 28 días, ßcc: coeficiente que depende de la edad del hormigón, t: edad del hormigón en días, s: coeficiente en función del tipo de cemento (= 0,2 para cementos de alta resistencia y endurecimiento rápido (CEM 42,5R, CEM 52,5R), = 0,25 para cementos normales y de endurecimiento rápido (CEM 32,5R, CEM 42,5), = 0,38 para cementos de endurecimiento lento (CEM 32,25))).
Valor mínimo de la resistencia:

- Hormigones en masa >= 20 N/mm2
- Hormigones armados o pretensados >= 25 N/mm2

Tipo de cemento:

- Hormigón en masa: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C (UNE-EN 197-1), Cementos para usos especiales ESP VI-1 (UNE 80307)
- Hormigón armado: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B (UNE-EN 197-1)
- Hormigón pretensado: Cementos comunes tipo CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M(V,P) (UNE-EN 197-1)
- Se consideran incluidos dentro de los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80305)
- Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos i/o al agua de mar (UNE 80303-1 y UNE 80303-2), y los de bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216)

Clase de cemento: 32,5 N
Densidades de los hormigones:

- Hormigones en masa (HM):
- 2.300 kg/m3 si fck <=50 N/mm2
- 2.400 kg/m3 si fck > 50 N/mm2
- Hormigones armados y pretensados (HA-HP): 2500 kg/m3

El contenido mínimo de cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones del Código Estructural, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La cantidad mínima de cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Obras de hormigón en masa: >= 200 kg/m3
- Obras de hormigón armado: >= 250 kg/m3
- Obras de hormigón pretensado: >= 275 kg/m3
- En todas las obras: <= 500 kg/m3

La relación agua/cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones del Código Estructural, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La relación agua/cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Hormigón en masa: <= 0,65
- Hormigón armado: <= 0,65
- Hormigón pretensado: <= 0,60

Asiento en el cono de Abrams (UNE EN 12350-2):

- Consistencia seca: 0 - 2 cm
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm
- Consistencia fluida: 10-15 cm
- Consistencia líquida: 16-20 cm

La consistencia (L) líquida solo se podrá conseguir mediante aditivo superfluidificante
lón cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:

- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento
- Armado: <= 0,4% peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

Cantidad total de finos (tamiz 0,063) en el hormigón, correspondientes a los áridos y al cemento:
- Si el agua es standard: < 175 kg/m3
- Si el agua es reciclada: < 185 kg/m3

Tolerancias:
- Asiento en el cono de Abrams:
- Consistencia seca: Nulo
- Consistencia plástica o blanda: ± 1 cm
- Consistencia fluida: ± 2 cm
- Consistencia líquida: ± 2 cm

HORMIGONES PARA PILOTES HORMIGONADOS "IN SITU"
Tamaño máximo del árido. El menor de los valores siguientes:
- <= 32 mm
- <= 1/4 de la separación entre barras de acero longitudinales

Dosificaciones de amasado:
- Contenido de cemento:
- Hormigones vertidos en seco: >= 325 kg/m3
- Hormigones sumergidos: >= 375 kg/m3
-
- Relación agua-cemento (A/C): < 0,6
- Contenido de finos d < 0,125 (cemento incluido):
- Árido grueso d >8 mm: >= 400 kg/m3
- Árido grueso d <=8 mm: >= 450 kg/m3

Consistencia del hormigón:

Asiento cono de Abrams(mm)	Condiciones de uso
130 <= H <= 180	- Hormigón vertido en seco
H >= 160	- Hormigón bombeado, sumergido o vertido bajo agua con tubo tremie
H >= 180	- Hormigón sumergido, vertido bajo

El hormigón tendrá la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores se mantendrán durante todo el proceso de hormigonado, para evitar atascos en los tubos de hormigonar.

HORMIGONES PARA PANTALLAS HORMIGONADAS "IN SITU"
Contenido mímino de cemento en función del tamaño máximo del árido:

Tamaño máximo del árido(mm)	Contenido mínimo de cemento(kg)
32	350
25	370
20	385
16	400

Tamaño máximo del árido. El más pequeño de los siguientes valores:
- <= 32 mm
- <= 1/4 separación entre barras de acero longitudinales

Dosificaciones de amasado:
- Contenido de cemento en pantallas continuas de hormigón armado:
- Hormigones vertidos en seco: >= 325 kg/m3
- Hormigones sumergidos: >= 375 kg/m3
-
- Relación agua-cemento: 0,45 < A/C < 0,6
- Contenido de finos d <=0,125 mm (cemento incluido):
- Árido grueso D <= 16 mm: <= 450 kg/m3
- Árido grueso D > 16 mm: = 400 kg/m3
- Asiento en cono de Abrams: 160 < A < 220 mm

El hormigón tendrá la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores se mantendrán durante todo el proceso de hormigonado, para evitar atascos en los tubos de hormigonar.

HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS
La fabricación del hormigón no se debe iniciar hasta que la DF no haya aprobado la fórmula de trabajo y el correspondiente tramo de prueba (apartado de ejecución). Dicha fórmula incluirá:
- La identificación y proporción ponderal (en seco) de cada fracción de árido en la mezcla.
- La granulometría de la mezcla de áridos para los tamices 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; y 0,063 mm UNE EN 933-2.
- La dosificación de cemento, agua y, si es el caso de cada aditivo, referidas a la mezcla total.
- La resistencia característica a flexotracción a 7 y a 28 días.
- La consistencia del hormigón fresco, y si es el caso, el contenido de aire ocluido.

El peso total de partículas que pasan por el tamiz 0,125 mm UNE EN 933-2 no será mayor de 450 kg/m3, incluido el cemento.

Contenido de cemento: >= 300 kg/m3
Relación agua/cemento: <= 0,46
Asentamiento en el cono de Abrams (UNE 83313): 2-6 cm
Proporción de aire ocluido (UNE 83315): <= 6%
En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatorio el uso de un inclusor de aire, y en este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al 4,5 % en volumen.
Tolerancias:
- Asentamiento en el cono de Abrams: ± 1 cm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En camiones hormigonera.
El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.
Queda expresamente prohibido la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias de que puedan alterar la composición original.
Almacenaje: No se puede almacenar.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Código Estructural
PILOTES Y PANTALLAS HORMIGONADAS "IN SITU"
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.

HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS
Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
El suministrador debe entregar con cada carga una hoja donde figuren, como mínimo, los siguientes datos:
- Identificación del suministrador
- Número de serie de la hoja de suministro
- Fecha y hora de entrega
- Nombre de la central de hormigón
- Identificación del peticionario
- Cantidad de hormigón suministrado
- Hormigones designados por propietdades de acuerdo al Código Estructural, indicando como mínimo:
- Resistencia a la compresión
- Tipo de consistencia
- Tamaño máximo del árido
- Tipo de ambiente según el Código Estructural
- Hormigones designados por dosificación de acuerdo al Código Estructural, indicando como mínimo:
- Contenido de cemento por m3
- Relación agua/cemento (con 0,02 de tolerancia)
- Tipo, clase y marca del cemento
- Contenido en adiciones
- Contenido en aditivos
- Tipo de aditivos según UNE_EN 934-2, si los hay
- Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no hay
- Identificación del cemento, aditivos y adiciones
- Designación específica del lugar de suministro
- Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga
- Hora límite de uso del hormigón

OPERACIONES DE CONTROL EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL:
Determinación de la dosificación (si es el caso) mediante ensayos previos de laboratorio. Para cada dosificación estudiada se realizarán 3 series de 4 probetas, procedentes de 3 amasadas fabricadas en la central. 2 probetas se ensayarán a compresión y las otras 2 al ensayo de penetración de agua.
Ensayos característicos de comprobación de la dosificación aprobada. Para cada tipo de hormigón se realizarán 6 series de 2 probetas que se ensayarán a compresión a 28 días, según UNE EN 12390-3. No serán necesarios estos ensayos si el hormigón procede de central certificada, o se dispone de suficiente experiencia en su uso.
Antes del inicio de la obra, y siempre que sea necesario según el Código Estructural, se realizará el ensayo de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según UNE EN 12390-8.
Inspecciones no periódicas a la planta para tener constancia que se fabrica el hormigón con la dosificación correcta.
Para todas las amasadas se llevará a cabo el correspondiente control de las condiciones de suministro.
Control estadístico de la resistencia (Código Estructural): Para hormigones sin distintivo de calidad, se realizarán lotes de control de cómo máximo:
- Volumen de hormigonado: <= 100 m3
- Elementos o grupos de elementos que trabajan a compresión:
- Tiempo de hormigonado <= 2 semanas; superfície construida <= 500 m2; Número de plantas <= 2

- Elementos o grupos de elementos que trabajan a flexión:
- Tiempo de hormigonado <= 2 semanas; superfície construida <= 1000 m2; Número de plantas <= 2
- Macizos:
- Tiempo de hormigonado <= 1 semana

El número de lotes no será inferior a 3. Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, y tendrán la misma dosificación.
En caso de disponer de un distintivo oficialmente reconocido, se podrán aumentar los valores anteriores multiplicándolos por 2 o por 5, en función del nivel de garantía para el que se ha efectuado el reconocimiento, conforme al Código Estructural.
Control 100x100 (): Será de aplicación a cualquier estructura, siempre que se haga antes del suministro del hormigón. La conformidad de la resistencia se comprueba determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control y calculando el valor de la resistencia característica real.
Control indirecto de la resistencia: Sólo se podrá aplicar en hormigones que dispongan de un distintivo de calidad oficialmente reconocido y que se utilicen en:

- Elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros
- Elementos de edificios de viviendas de hasta 4 plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros

Deberá cumplir, además, que el ambiente sea I o II, y que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión Fcd no superior a 10 N/mm2.
La DF podrá eximir la realización de los ensayos característicos de dosificación cuando el hormigón que se vaya a suministrar esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, o cuando se disponga de un certificado de dosificación con una antigüedad máxima de 6 meses.

OPERACIONES DE CONTROL EN HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS:
Determinación de la fórmula de trabajo. Por cada dosificación analizada se realizará:
- Confección de 2 series de 2 probetas, según la norma UNE 83301. Para cada serie se determinará la consistencia (UNE 83313), la resistencia a flexotracción a 7 y a 28 días (UNE 83305) y, si se el caso, el contenido de aire ocluido (UNE EN 12350-7).

Si la resistencia media resultara superior al 80% de la especificada a 28 días, y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario, se deberá esperara los 28 días y se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación, y se repetirán los ensayos de resistencia.
Control de fabricación y recepción.

- Inspección no sistemática en la planta de fabricación del hormigón.
- Para cada fracción de árido, antes de la entrada al mezclador, se realizarán con la frecuencia indicada, los siguientes ensayos:
- Al menos 2 veces al día, 1 por la mañana y otra por la tarde:
- Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-1)
- Equivalente de arena del árido fino (UNE EN 933-8)
- Terrones de arcilla (UNE 7133)
- Índice de lajas del árido grueso (UNE EN 933-3)
- Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE EN 933-2)
- Al menos 1 vez al mes, y siempre que cambie de procedencia el suministro:
- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (UNE EN 1097-2)
- Sustancias perjudiciales
- Sobre una muestra de la mezcla de áridos se realizará, diariamente, un ensayo granulométrico (UNE EN 933-1).
- Comprobación de la exactitud de las básculas de dosificación una vez cada 15 días.
- Inspección visual del hormigón en cada elemento de transporte y comprobación de la temperatura.
- Recepción de la hoja de suministro del hormigón, para cada partida.
- Se controlarán al menos 2 veces al día (mañana y tarde):
- Contenido de aire ocluido en el hormigón (UNE 83315)
- Consistencia (UNE 83313)
- Fabricación de probetas para ensayo a flexotracción (UNE 83301)

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y Código Estructural.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS:
Se seguirán los criterios que en cada caso, indique la DF. Cada serie de probetas se tomará de amasadas diferentes.
Cuando se indica una frecuencia temporal de 2 ensayos por día, se realizarán uno por la mañana y otro por la tarde

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO, EN HORMIGON ESTRUCTURAL:
No se aceptará el suministro de hormigón que no llegue identificado según las condiciones del pliego.
Control estadístico: La conformidad del lote en relación a la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre 2 probetas cogidas de cada una de las N amasadas controladas de acuerdo con:

- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): <= 30
- Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el Código Estructural: N >= 1
- Otros casos: N >= 3
- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): >= 35 y <= 50
- Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el Código Estructural: N >= 1
- Otros casos: N >= 4
- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): >= 50
- Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el Código Estructural: N >= 2
- Otros casos: N >= 6

La toma de muestras se realizará aleatoriamente entre las amasadas de la obra sometida a control. Un vez efectuados los ensayos, se ordenarán los valores medios, xi, de las determinaciones de resistencia obtenidas para cada una de las N amasadas controladas: x1 <= x2 <= ... <= xn
En los casos en que el hormigón esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se aceptará cuando xi >= fck. Además, se considerará como un control de identificación, por tanto los criterios de aceptación en este caso tienen por objeto comprobar la pertenencia del hormigón del lote a una producción muy controlada, con una resistencia certificada y estadísticamente evaluada con un nivel de garantía muy exigente.
Si el hormigón no dispone de distintivo, se aceptará si:
f(x) = x K2rN >= fck
donde:

- f(x) Función de aceptación
- x Valor media de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas
- K2 Coeficiente:

Coeficiente:
- Número de amasadas:
- 3 amasadas: K2 1,02; K3: 0,85
- 4 amasadas: K2 0,82; K3: 0,67
- 5 amasadas: K2 0,72; K3: 0,55
- 6 amasadas: K2 0,66; K3: 0,43
- rN: Valor del recorrido muestral definido como: rN = x (N) x (1)
- x(1): Valor mínimo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas
- x(N): Valor máximo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas
- fck: Valor de la resistencia característica especificada en el proyecto

Si no se dispone de distintivo, pero se fabrica de forma continua en central de obra o son suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado, en los que se controlan en la obra más de 36 amasadas del mismo hormigón, se aceptará si: f(x(1)) = x(1) K3s35* >= fck.
Donde: s35*Desviación típica muestral, correspondiente a las últimas 35 pastadas
Cuando la consistencia se haya definido por su tipo, según el art. 31.5, se aceptará el hormigón si la media aritmética de los dos valores obtenidos está comprendida dentro del intervalo correspondiente.
Si se ha definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de los dos valores esté comprendida dentro de la tolerancia exigida.
El incumplimiento de estos criterios supondrá el rechazo de la amasada.
Control 100x100: Para elementos fabricados con N amasadas, el valor de la fc,real corresponde a la resistencia de la pastada que, una vez ordenadas les N determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar n=0,05 N, redondeándose n por exceso. Si el número de amasadas a controlar es igual o inferior a 20, fc,real será el valor de la resistencia de la pastada más baja encontrada en la serie.
Se aceptará cuando: fc,real >= fck
Control indirecto: Se aceptará el hormigón suministrado cuando se cumpla a la vez que:
- Los resultados de los ensayos de consistencia cumplen con los apartados anteriores
- Se mantiene la vigencia del distintivo de cualidad del hormigón durante la totalidad del suministro
- Se mantiene la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIÓN EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN HORMIGÓN PARA PAVIMIENTOS:
- Interpretación de los ensayos característicos:

Si la resistencia característica a 7 días resulta superior al 80 % de la especificada a 28 días, y los resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia se encuentran dentro de los límites establecidos, se podrá iniciar el tramo de prueba con el hormigón correspondiente. En caso contrario, deberá esperarse a los resultados a 28 días y, en su caso, se introducirán los ajustes necesarios a la dosificación, repitiéndose los ensayos característicos.
- Interpretación de los ensayos de control de resistencia:
- El lote se acepta si la resistencia característica a 28 días es superior a la exigida. En otro caso:
- Si fuera inferior a ella, pero no a su 90%, el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
- Si está por debajo del 90%, se realizarán, a cargo del contratista, los correspondientes ensayos de información.
- Ensayos de información:

Antes de los 54 días de terminado el extendido del lote, se extraerán 6 testigos cilíndricos (UNE 83302) que se ensayarán a tracción indirecta (UNE 83306) a edad de 56 días. La conservación de los testigos durante las 48 horas anteriores al ensayo se realizará según la UNE 83302.
El valor medio de los resultados de los ensayos de información del lote se comparará con el resultado medio correspondiente al tramo de prueba. El lote se acepta si la resistencia media del lote es superior. En caso de incumplimiento, deben distinguirse tres casos:
- Si fuera inferior a él, pero no a su 90%, se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Si fuera inferior a su 90%, pero no a su 70%, el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- Si fuera inferior a su 70% se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
La resistencia de cada amasada a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. A partir de la mínima resistencia obtenida en cualquier amasada del lote, se podrá estimar la característica multiplicando aquélla por un coeficiente dado por la tabla siguiente:
Coeficiente (En función del número de series que forman el lote):
- 2 séries: 0,88
- 3 séries: 0,91
- 4 séries: 0,93
- 5 séries: 0,95
- 6 séries: 0,96

Cuando el asentamiento en el cono de Abrams no se ajuste a los valores especificados en la fórmula de trabajo, se rechazará el camión controlado.

2.9 HORMIGONES DE USO NO ESTRUCTURAL

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Hormigones que no aportan responsabilidad estructural a la construcción, pero colaboran a mejorar la durabilidad del hormigón estructural (hormigón de limpieza), o aportan el volumen necesario de un material resistente para conformar la geometría requerida para un fin concreto.
Se han considerado los siguientes materiales:
- Hormigones de limpieza, destinado a evitar la contaminación de las armadura y la desecación del hormigón estructural durante el vertido.
- Hormigón no estructural destinado a conformar volúmenes de material resistente

CARACTERISTICAS GENERALES:
Los cementos que se pueden utilizar en hormigón no estructural son:
- Prefabricados no estructurales: Cementos comunes excepto CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C
- Hormigones de limpieza y relleno de zanjas: Cementos comunes
- Otros hormigones ejecutados en obra: Cemento para usos especiales ESP VI-1 y cementos comunes excepto CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C

Los áridos a utilizar podrán ser arenas y gravas rodadas o procedentes de rocas machacadas, o escorias siderúrgicas apropiadas. Se podrá emplear hasta un 100 % de árido grueso reciclado, siempre que cumpla con las especificaciones del Código Estructural con respecto a las condiciones físico-mecánicas y a los requisitos químicos.
Se deberán usar aditivos reductores de agua, ya que los hormigones de uso no estructural contienen poco cemento.
Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones del Código Estructural.
El control de los componentes se realizará de acuerdo a los ámbitos 0101, 0521, 0531, 0701 y 1011.
Los hormigones de limpieza tendrán una dosificación mínima de 150 kg/m3 de cemento.
El tamaño máximo del árido es recomendable que sea inferior a 30 mm.
Se tipificarán de la siguiente manera: HL-150/C/TM, donde C = consistencia y TM= tamaño máximo del árido.
Los hormigones no estructurales tendrán una resistencia característica mínima de 15 N/mm2, y es recomendable que el tamaño máximo del árido sea inferior a 40 mm.
Se tipificarán HNE-15/C/TM, donde C= consistencia y TM = tamaño máximo del árido.
Se utilizará preferentemente, hormigón de resistencia 15 N/mm2, a menos que la DF indique lo contrario.
En ningún caso la proporción en peso del aditivo no debe superar el 5% del cemento utilizado.
Si se utilizan cenizas volantes, éstas no superarán el 35% del peso del cemento.
Clase resistente del cemento: >= 32,5
Contenido de cemento: >= 150 kg/m3
Asiento en el cono de Abrams (UNE EN 12350-2):
- Consistencia seca: 0 - 2 cm
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm

Tolerancias:
- Asiento en el cono de Abrams:
- Consistencia seca: Nulo
- Consistencia plástica o blanda: ± 1 cm

Tolerancias respecto de la dosificación:
- Contenido de cemento, en peso: ± 3%
- Contenido de áridos, en peso: ± 3%
- Contenido de agua: ± 3%
- Contenido de aditivos: ± 5%
- Contenido de adiciones: ± 3%

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En camiones hormigonera.
El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.
Queda expresamente prohibido la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias de que puedan alterar la composición original.
Almacenaje: No se puede almacenar.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Código Estructural

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
El suministrador debe entregar con cada carga una hoja donde figuren, como mínimo, los siguientes datos:
- Identificación del suministrador
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la central de hormigón
- Identificación del peticionario
- Fecha y hora de entrega
- Cantidad de hormigón suministrado
- Designación del hormigón de acuerdo con el Código Estructural

, indicando el tipo (HL para hormigones de limpieza y HNE para hormigones no estructurales) la resistencia a compresión o la dosificación de cemento, la consistencia y el tamaño máximo del árido.
- Dosificación real del hormigón incluyendo como mínimo la siguiente información:
- Tipo y contenido de cemento
- Relación agua cemento
- Contenido en adiciones, en su caso
- Tipo y cantidad de aditivos
- Tipo de aditivos según UNE_EN 934-2, si los hay
- Identificación del cemento, aditivos y adiciones empleados
- Identificación del lugar de suministro
- Identificación del camión que transporta el hormigón
- Hora límite de uso del hormigón

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Aprobación de la dosificación presentada por el contratista
- Control de las condiciones de suministro.
- Comprobación de la consistencia (cono de Abrams) (UNE-EN 12350-2)
- Inspecciones no periódicas a la planta para tener constancia de que se fabrica el hormigón con la dosificación correcta.

La DF podrá eximir la realización de los ensayos característicos de dosificación cuando el hormigón que se va a suministrar esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, o cuando se disponga de un certificado de dosificación con una antigüedad máxima de 6 meses.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y Código Estructural.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
La dosificación propuesta deberá garantizar la resistencia exigida en el pliego de condiciones.
No se aceptará el suministro de hormigón que no llegue identificado según las condiciones del pliego.
Cuando la consistencia se haya definido por su tipo, según el art. 31.5, se aceptará el hormigón si la media aritmética de los dos valores obtenidos está comprendida dentro del intervalo correspondiente.
Si se ha definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de los dos valores esté comprendida dentro de la tolerancia exigida.
El incumplimiento de estos criterios supondrá el rechazo de la amasada.

2.10 ADITIVOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Aditivos son aquellas sustancias o productos que al incorporarse a los morteros, hormigones o lechadas, en el momento de amasarlos o previamente, en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen modificaciones en el hormigón, mortero o lechada, en estado fresco y/o endurecido, de alguna de sus características, propiedades habituales o de su comportamiento.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Aditivos para hormigón:
- Inclusor de aire
- Reductor de agua/plastificante
- Reductor de agua de alta actividad/superplastificante
- Retenedor de agua
- Acelerador del fraguado
- Hidrófugo
- Inhibidor del fraguado
- Aditivos para morteros:
- Inclusor de aire /plastificante
- Inhibidor del fraguado para mortero fuertemente retardado

ADITIVOS:
El fabricante indicará las proporciones adecuadas en que debe utilizarse el producto, garantizando su efectividad y la no alteración de las características mecánicas y químicas del hormigón o mortero.
Tendrá un aspecto homogéneo.
El color será uniforme y se ajustará al especificado por el fabricante.
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
Características esenciales:
- Efecto sobre la corrosión: No favorecerá la corrosión del acero embebido en el material.
- Contenido en alcalinos (Na2O, equivalente) (UNE-EN 480-12): <= valor especificado por el fabricante

Características complementarias:
- Componente activo (UNE-EN 480-6): Sin variaciones respecto al espectro de referencia especificado por el fabricante
- Densidad relativa, en aditivos líquidos (D) (ISO 758):
- D >= 1,10: ± 0,03
- D <= 1,10: ± 0,02
- Contenido en extracto seco convencional (T) (EN 480-8):
- T >= 20%: >= 0,95 T, < 1,05 T
- T < 20%>= 0,90 T, < 1,10 T
- pH (ISO 4316): ± 1, o dentro de los límites declarados por el fabricante

ADITIVOS Y COLORANTE PARA HORMIGÓN:
Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón o el tiempo de fraguado, deberán cumplir las condiciones de la UNE EN 934-2.
Limitaciones de uso de aditivos
- Cloruro cálcico y productos con cloruros, sulfuros, sulfitos: prohibidos en hormigón armado y pretensado
- Aireantes: prohibidos en pretensados anclados por adherencia
- Plastificantes con efecto aireante: Se admitirán si el aire ocluido es <=6% en volumen (UNE EN 12350-7)

lón cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:
- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento
- Armado: <= 0,4% peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

ADITIVOS PARA HORMIGONES:
Características esenciales:
- Contenido total de cloruros (ISO 1158): <= 0,10%, <= valor especificado por el fabricante

Características complementarias:
- Contenido cloruros solubles en agua (UNE-EN 480-10): <= 0,10%, <= valor especificado por el fabricante

ADITIVO PARA HORMIGÓN INCLUSOR DE AIRE:
Características esenciales:
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12350-7): >= 2,5%
- Contenido de aire total, en volumen (UNE-EN 12350-7): 4 a 6%
- Factor de espaciado de los huecos en el hormigón endurecido (UNE-EN 480-11): <= 0,200 mm
- Resistencia a compresión a 28 días del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3): >= 75%
No se utilizarán agentes aireantes con hormigones excesivamente fluidos.
La proporción de aire en el hormigón se debe controlar de forma regular en la obra.
No se puede mezclar con otros tipos de aditivos sin la autorización previa de la DF.
Características complementarias:
- Diámetro de las burbujas (D): 10 <= D <= 1000 micras
ADITIVO PARA HORMIGÓN, REDUCTOR DE AGUA/PLASTIFICANTE:
El aditivo reductor de agua/plastificante es un producto para incorporar durante el amasado del hormigón, con el fin de disminuir la cantidad de agua para una misma consistencia o aumentar el asentamiento en cono para una misma cantidad de agua.
Características esenciales:
- Reducción de agua (UNE-EN 12350-2 o EN 12350-5): >= 5%
- Resistencia a compresión a 7 y 28 días del hormigón con aditivo, en relación con el hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3): >= 110%
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12395): <= 2%
Los valores se han tomado en relación al mismo hormigón sin aditivos, a igual consistencia.
ADITIVO PARA HORMIGÓN, REDUCTOR DE AGUA DE ALTA ACTIVIDAD/SUPERPLASTIFICANTE:
El aditivo reductor de agua de alta actividad/superplastificante, es un producto para incorporar durante el amasado del hormigón, con el fin de disminuir fuertemente la cantidad de agua para una misma consistencia, o aumentar considerablemente el asentamiento en cono para una misma cantidad de agua.
Características esenciales:
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12395): <= 2%
- Valores en relación al mismo hormigón sin aditivo a igual consistencia:
- Reducción de agua (UNE-EN 12350-2 o EN 12350-5): >= 12%
- Resistencia a compresión (UNE-EN 12390-3):
- 1 día: >= 140%
- 28 días: >= 115%
- Valores en relación al mismo hormigón sin aditivo a igual relación agua/cemento:
- Consistencia:
- Asentamiento en cono (UNE-EN 12350-2): >= 120 mm
- Escurrimiento (EN 12350-5): >= 160 mm
- Mantenimiento de la consistencia (UNE-EN 12350-2 o EN 12350-5): >= 30 min después de la adición, no será inferior a la consistencia inicial
- Resistencia a compresión a 28 días >= 90%
- Contenido en aire <= 2% en volumen
ADITIVO PARA HORMIGÓN, RETENEDOR DE AGUA:
Aditivo que reduce la pérdida de agua al disminuir la exudación.
Características esenciales:
- Exudación (UNE-EN 480-4): <= 50%
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12395): <= 2%
- Resistencia a compresión a 28 días del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3): >= 80%
Los valores se han tomado en relación al mismo hormigón sin aditivos, a igual consistencia.
ADITIVO PARA HORMIGÓN, HIDRÓFUGO:
El aditivo hidrófugo es un producto que se añade al hormigón o mortero en el momento de amasarlo y que tiene como función principal incrementar la resistencia al paso del agua bajo presión en la pasta endurecida. Actúa disminuyendo la capilaridad.
Características esenciales:
- Absorción capilar en masa a 7 días (UNE-EN 450-5): <= 50%
- Absorción capilar en masa a 28 días (UNE-EN 450-5): <= 60%
- Resistencia a compresión a 28 días del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3): >= 85%
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12395): <= 2%
Los valores se han tomado en relación al mismo hormigón sin aditivos, a igual consistencia.
ADITIVO PAR HORMIGÓN, INHIBIDOR DEL FRAGUADO:
El aditivo inhibidor del fraguado es un líquido que se incorpora en el momento de amasar el hormigón o mortero y tiene por objeto retardar el inicio del fraguado.
El retraso en el endurecimiento del hormigón será de tal manera que a los 2 o 3 días la resistencia sea la misma a la del hormigón sin aditivo.
Características esenciales:
- iempo de fraguado (UNE-EN 480-2):
- Inicio de fraguado: >= al del mortero de referencia + 90 min
- Final del fraguado: <= al del mortero de referencia + 360 min
- Resistencia a compresión del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3):
- 7 días: >= 80%
- 28 días: >= 90%
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12395): <= 2%
- Reducción de agua: >= 5%
Los valores se han tomado en relación al mismo hormigón sin aditivos, a igual consistencia.
ADITIVO PARA HORMIGÓN, ACELERADOR DEL FRAGUADO:
El aditivo para gunitados es un producto para incorporar durante el amasado del hormigón con el fin de acelerar el proceso de fraguado.
Se dosificará con un sistema mecánico que asegure la regularidad y la precisión de la proporción deseada de aditivo.
Será compatible con el cemento, áridos, humo de sílice y fibras, con el fin de garantizar en el hormigón proyectado las condiciones requeridas de resistencia, tanto en la primera edad como durante su evolución en el tiempo, y también con relación a la durabilidad de la obra.
No empezará a actuar hasta el momento de añadir el agua.
Características esenciales:
- iempo de fraguado (UNE-EN 480-2):

- Inicio del fraguado (a 20°C): >= 30 min
- Final del fraguado (a 5°C): <= 60%
- Resistencia a compresión del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3):
- 28 días: >= 80%
- 90 días: >= que la del hormigón de ensayo a 28 días
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12395): <= 2%

Final del fraguado según la dosificación (ensayo Vicat):
- 2%: <= 90 min
- 3%: <= 30 min
- 4%: <= 3 min
- 5%: <= 2 min

Los valores se han tomado en relación al mismo hormigón sin aditivos, a igual consistencia.

ADITIVOS PARA MORTEROS:

Características esenciales:
- Contenido total de cloruros (ISO 1158): <= valor especificado por el fabricante
- Resistencia a compresión a 28 días (UNE-EN 1015-11): >= 70% que la del mortero testigo

Características complementarias:
- Contenido de cloruros solubles en agua (UNE-EN 480-10): <= valor especificado por el fabricante

ADITIVO PARA MORTERO INCLUSOR DE AIRE/PLASTIFICANTE:

Aditivo que mejora la trabajabilidad o que permite una reducción del contenido de agua por incorporación en el amasado, de una cantidad de pequeñas burbujas de aire, uniformemente distribuidas que quedan retenidas después del endurecimiento.

Características esenciales:
- Contenido de aire (EN 1015-7 método A):
- Después de un amasado normalizado: A= 17 ± 3% en volumen
- Después de 1 h en reposo: >= A - 3%
- Después de un amasado largo: <= A + 5, >= A - 5%

Características complementarias:
- Reducción de agua en masa (UNE-EN-480-13): >= 8%

Los valores se han tomado en relación al mismo mortero sin aditivo, a igual consistencia.

ADITIVO PARA MORTERO INHIBIDOR DEL FRAGUADO:

El aditivo inhibidor del fraguado se incorpora en el momento del amasado y tiene como objetivo retardar el inicio del fraguado.

Características esenciales:
- Después de un amasado normalizado: A= 17 ± 3% en volumen
- Después de 1 h en reposo: >= 0,70 A%
- Después de un amasado largo: <= A + 5, >= A - 5%
- Contenido de aire (EN 1015-7 método A):

Características complementarias:
- Consistencia después de 28 h en reposo (EN 1015-4): ± 15 mm del valor inicial
- Resistencia a la penetración después de 52 h (EN 1015-9): >= 5 N/mm2 que la del mortero de ensayo con aditivo

Los valores se han tomado en relación al mismo mortero sin aditivo, a igual consistencia.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO EN ADITIVOS Y COLORANTES:

Suministro: En envases cerrados herméticamente, sin alteraciones y con etiquetado.

Almacenamiento: En lugares resguardados de la intemperie, de manera que no se alteren sus características.

El transporte y almacenamiento se hará de forma que se evite la contaminación y la variación de las propiedades por factores físicos o químicos, como heladas o altas temperaturas.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

ADITIVOS PARA HORMIGONES:

UNE-EN 934-2:2002 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

UNE-EN 934-2:2002/A1:2005 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

UNE-EN 934-2:2002/A2:2006 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

ADITIVOS PARA MORTEROS:

UNE-EN 934-3:2004 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

UNE-EN 934-3:2004/AC:2005 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

USO PARA HORMIGONES:

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADITIVOS:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para mortero para albañilería,
- Productos para hormigón:
- Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

El suministro del producto ha de venir acompañado del certificado de calidad correspondiente y la ficha técnica del fabricante. Además debe incluir la designación del aditivo de acuerdo con la norma UNE EN 934-2.

El certificado debe indicar las proporciones adecuadas de dosificación del producto, e indicar su función principal; también ha de garantizar su efectividad y que no produzca alteraciones en las características mecánicas o químicas del hormigón o mortero.
La documentación deberá incluir también:
- Nombre del laboratorio
- Si no es un laboratorio público, expondrá la declaración de estar acreditado para realizar los ensayos
- Fecha de emisión del certificado
- Garantía de que el tratamiento estadístico es equivalente

La entrega de aditivos deberá de ir acompañada de una hoja de suministro proporcionada por el suministrador, donde han de constar como mínimo los siguientes datos:
- Identificación del suministrador
- Número del certificado de marcado CE
- Número de serie de la hoja de suministro
- Identificación del peticionario
- Fecha de entrega
- Cantidad suministrada
- Designación del aditivo según art. 29.2 de la EHE-08 o el 31.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL
- Identificación del lugar de suministro

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADITIVOS PARA HORMIGÓN:
En el embalaje o en el albarán de entrega, constará la siguiente información, como mínimo:
- Designación (según el apartado 8 de la norma UNE-EN 934-2)
- Nombre del lote y fábrica de producción
- Requisitos para el almacenamiento, incluido el límite de tiempo a partir del cual las propiedades ya no están garantizadas
- Instrucciones de homogeneización antes de su uso, en su caso
- Instrucciones de uso y precauciones relativas a la seguridad
- Intervalo de uso recomendado por el fabricante
- Llevará el marcado CE de conformidad con lo que dispone el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio. El símbolo normalizado CE se acompañará de la siguiente información:
- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca de identificación del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
- Referencia a la norma EN 934-2
- Descripción del producto (nombre genérico, material, uso previsto, etc.)
- Designación del producto
- Información de las características esenciales aplicables, con los valores declarados, en su caso

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADITIVOS PARA MORTERO:
En el embalaje o en el albarán de entrega, constará la siguiente información, como mínimo:
- Designación (según el apartado 8 de la norma UNE-EN 934-3)
- Nombre del lote y fábrica de producción
- Requisitos para el almacenamiento, incluido el límite de tiempo a partir del cual las propiedades ya no están garantizadas
- Instrucciones de uso y precauciones relativas a la seguridad
- Intervalo de uso recomendado por el fabricante
- Llevará el marcado CE de conformidad con lo que dispone el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio. El símbolo normalizado CE se acompañará de la siguiente información:
- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre, identificación y dirección registrada del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
- Número del certificado de conformidad CE del control de producción en fábrica, en su caso
- Referencia a la norma EN 934-3
- Descripción del producto (nombre genérico, material, uso previsto, etc.)
- Designación del producto
- Información de las características esenciales aplicables, con los valores declarados, en su caso

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Control del suministro del material, con recepción del correspondiente certificado de calidad de acuerdo con las condiciones exigidas.

La DF podrá valorar el nivel de garantía del distintivo, y en caso de no disponer de suficiente información, podrá determinar la ejecución de comprobaciones mediante ensayos.
OPERACIONES DE CONTROL EN ADITIVOS PARA HORMIGÓN:
Cada vez que cambie el suministrador, y por lo menos en una ocasión a lo largo de la obra, se realizarán los ensayos identificativos del producto (UNE-EN 934-2).
OPERACIONES DE CONTROL EN ADITIVO INCLUSOR DE AIRE PARA HORMIGÓN:
Cada vez que cambie el suministrador, y al menos en una ocasión a lo largo de la obra, se realizará el ensayo de cantidad de aire ocluido (UNE-EN 12350-7).
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas UNE correspondientes y a la EHE-08 o el CÓDIGO ESTRUCTURAL en adición de humos de sílice.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN ADITIVOS:
La conformidad de los aditivos que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en proyecto y en el artículo 29º de la EHE o el artículo 31 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.
En el caso de los aditivos que no dispongan del marcado CE, el Constructor, o el Subministrador del hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con una antigüedad inferior a 6 meses, realizado por un laboratorio de control autorizado, que demuestre la conformidad del aditivo respecto a las especificaciones del artículo 29º de la EHE-08 o del artículo 31 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, con un nivel de garantía estadística equivalente al exigido por los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2.

2.11 ALAMBRES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Hilo de acero dulce, flexible y tenaz, obtenido por estirado en frío o por trefilado.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Alambre de acero
- Alambre de acero galvanizado
- Alambre de acero plastificado
- Alambre recocido

CARACTERISTICAS GENERALES:
Será de sección constante y uniforme.
Cumplirá las especificaciones de la norma UNE 36-722.

ACABADO SUPERFICIAL GALVANIZADO:
Su recubrimiento de zinc será homogéneo, liso, sin discontinuidades, escamas, granos, rugosidades o grietas, estará exento de manchas y no presentará imperfecciones superficiales.
La masa mínima del recubrimiento de zinc (UNE 37-504) cumplirá las especificaciones de las tablas I y II de la UNE 37-506.
Resistencia a tracción (UNE 37-504):
- Calidad G1 o G2: 1770 N/mm2
- Calidad G3: 1570 N/mm2

Adherencia del recubrimiento (UNE 37-504): Cumplirá
Pureza del zinc (UNE 37-504): >= 98,5%
Tolerancias:
- Diámetro: ± 2% diámetro nominal

ALAMBRE DE ACERO PLASTIFICADO:
Alambre de acero de bajo contenido en carbono, galvanizado en caliente, con un recubrimiento orgánico de PVC, aplicado por extrusión o sinterización.
El recubrimiento de PVC cumplirá las especificaciones del apartado 6.3 de la UNE 36-732.
La concentricidad y la adherencia del recubrimiento de PVC cumplirá las especificaciones del artículo 6.5 UNE 36-732.
Características del galvanizado: G-1B (UNE 37-506)
Resistencia a la tracción:
- Calidad recocido: =< 600 N/mm2
- Calidad duro: > 600 N/mm2

Tolerancias:
- Diámetro: tabla 1 UNE 36-732

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En rollos. En el embalaje o albarán de entrega constarán los siguientes datos:
- Identificación del fabricante o nombre comercial
- Identificación del producto
- Diámetro y longitud de los rollos

Almacenamiento: En lugares secos y protegidos de la intemperie.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

ALAMBRE DE ACERO:
* UNE 36722:1974 Alambre de acero de bajo contenido en carbono. Medidas y tolerancias.

ALAMBRE DE ACERO GALVANIZADO:
* UNE 37506:1983 Alambres de acero galvanizados en caliente para usos generales. Designación de calidades. Caracterisicas generales.
* UNE 37502:1983 Alambres de acero galvanizados en caliente. Condiciones técnicas de suministro.

ALAMBRE PLASTIFICADO:
* UNE 36732:1995 Alambres de acero y productos de alambre para cerramientos. Recubrimientos orgánicos sobre el alambre. Recubrimientos de poli(cloruro de vinilo).

2.12 CLAVOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Elementos metálicos para sujetar cosas introduciéndolos mediante golpes o impactos.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Patillas
- Clavos de impacto
- Clavos de acero
- Clavos de cobre
- Clavos de acero galvanizado
- Tachuelas de acero

Clavos son vástagos metálicos, puntiagudos de un extremo y con una cabeza en el otro.
Tachuelas son clavos cortos con la cabeza grande y plana.
Patillas son clavos grandes y planos con la cabeza formada al doblar el vástago, utilizados para unir los marcos a las paredes.

CARACTERISTICAS GENERALES:
Tendrán la forma, medida y resistencia adecuadas a los elementos que unirán.
Serán rectos, con la punta afilada y regular.
Los clavos de acero cumplirán las determinaciones de las normas UNE 17-032, UNE 17-033, UNE 17-034, UNE 17-035 y UNE 17-036.

ACABADO SUPERFICIAL GALVANIZADO:
Su recubrimiento de zinc será liso, sin discontinuidades, exfoliaciones, estará exento de manchas y no presentará imperfecciones superficiales.
Protección de galvanizado: >= 275 g/m2
Pureza del zinc, en peso: >= 98,5%
Tolerancias de los clavos y tachuelas:
- Longitud: ± 1 D

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados.
Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento para las patillas.

CLAVOS Y TACHUELAS:
UNE 17032:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana lisa. Medidas.
UNE 17033:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana rayada. Medidas.
UNE 17034:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana ancha.
UNE 17035:1966 Puntas de cabeza cónica.
UNE 17036:1966 Puntas redondeadas de cabeza perdida.

2.13 ABRAZADERAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Abrazadora de materiales diversos para la sujeción de tuberías.
Se han contemplado los siguientes tipos de abrazadoras:
- Abrazadoras reforzadas formadas por dos piezas semicirculares de acero galvanizado unidas por un tornillo en cada extremo
- Abrazadoras reforzadas formadas por dos piezas semicirculares de acero galvanizado unidas por un tornillo en cada extremo y revestidas con un perfil de goma (abrazaderas isofónicas)
- Abrazadoras de acero inoxidable formadas por dos piezas semicirculares, con unión encajada por forma
- Abrazadoras de nylon (poliamida resistente al impacto) con doble cierre superior y base con agujero roscado de M6

CARACTERISTICAS GENERALES:
En las abrazaderas partidas de acero galvanizado, una de las piezas semicirculares debe tener un paso roscado que permita la unión al tornillo de fijación. La rosca será métrica. La abrazadera isofónica tendrá la parte metálica en contacto con el tubo revestida de un perfil de caucho.
En las abrazaderas de acero inoxidable, el tornillo de fijación estará electro soldado en una de las partes, mientras que la otra parte encajará en esta mediante un desplazamiento en sentido axial.
En las abrazaderas de nylon con cierre por su parte superior, el sistema de cierre formará parte de la propia abrazadera. Se fijará al paramento con un tornillo roscado en ambos extremos, que sujeta a la abrazadera por su base, que según el caso se puede sustituir por un tornillo con cabeza. También se admite la fijación al paramento encajando las abrazaderas en regletas de soporte previamente fijadas.
Las roscas no tendrán imperfecciones (rebabas, huellas, etc) que impidan el enroscado de los elementos.
El tornillo irá protegido contra la corrosión.
El diseño del taco será el adecuado al soporte.
Los diámetros del taco y tornillo serán compatibles.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Se suministrarán conjuntamente el taco, el tornillo y la abrazadera en cajas, donde figurarán los datos siguientes:
- Identificación del fabricante
- Diámetros
- Unidades
Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.14 ACERO EN BARRAS CORRUGADAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Acero para armaduras pasivas de elementos de hormigón.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Barras corrugadas

CARACTERISTICAS GENERALES:
Los productos de acero para armaduras pasivas no tendrán defectos superficiales ni fisuras.
La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.
Los alambres lisos solo pueden emplearse como elementos de conexión de armaduras básicas electrosoldadas en celosía.
Las barras corrugadas tendrán al menos dos filas de corrugas transversales, uniformemente distribuidas a lo largo de toda la longitud. Dentro de cada fila, las corrugas estarán uniformemente espaciadas
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
- Diámetro nominal: se ajustarán a los valores especificados en la tabla 6 de la UNE-EN 10080.
- Diámetros nominales <= 10,00 mm: Variación en intervalos de medio mm
- Diámetros nominales > 10,0 mm: Variación en unidades enteras de mm
- Dimensiones y geometría de les corrugues: Cumplirá lo especificado en el apartado 7.4.2 de la UNE-EN 10080.
- Masa por metro: El valor nominal será el especificado en la tabla 6 de la UNE-EN 10080, en relación con el diámetro nominal y el área nominal de la sección transversal
- Sección equivalente: >= 95,5% Sección nominal
- Aptitud al doblado:
- Ensayo doblado con ángulo >= 180º (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No se apreciarán roturas o fisuras
- Ensayo doblado-desdoblado con ángulo >= 90º (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No se apreciarán roturas o fisuras
Tensión de adherencia (ensayo de la viga UNE-EN 10080):
- Tensión de adherencia:
- D < 8 mm: >= 6,88 N/mm2
- 8 mm <= D <= 32 mm: >= (7,84-0,12 D) N/mm2
- D > 32 mm: >= 4,00 N/mm2
- Tensión última de adherencia:
- D < 8 mm: >= 11,22 N/mm2
- 8 mm <= D <= 32 mm: >= (12,74-0,19 D) N/mm2
- D > 32 mm: >= 6,66 N/mm2
- Composición química (% en masa):

	C	Ceq	S	P	Cu	N
	%máx.	%máx.	%máx.	%máx.	%máx.	%máx.
Colada	0,22	0,050	0,050	0,050	0,800	0,012
Producto	0,24	0,052	0,055	0,055	0,850	0,014

Ceq = Carbono equivalente
Se puede superar el valor máximo para el Carbono en un 0,03% en masa, si el valor del Carbono equivalente decrece en un 0,02% en masa.
Las anteriores características se determinarán según la norma UNE-EN ISO 15630-1.

BARRAS Y ROLLOS DE ACERO CORRUGADO SOLDABLE:
El producto se designará según lo especificado en el apartado 5.1 de la UNE-EN 10080:
- Descripción de la forma
- Referencia a la norma EN
- Dimensiones nominales
- Clase técnica
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
- Características geométricas del corrugado de las barras cumplirán las especificaciones del apartado 7.4.2 de la norma UNE-EN 10080.
- Características mecánicas de las barras:
- Acero soldable (S)
- Alargamiento total bajo carga máxima:
- Acero suministrado en barras: >= 5,0%
- Acero suministrado en rollos: >= 7,5%
-
- Acero soldable con características especiales de ductilidad (SD):
- Alargamiento total bajo carga máxima:
- Acero suministrado en barrss: >= 7,5%
- Acero suministrado en rolloss: >= 10,0%
- Resistencia a fatiga: Cumplirá lo especificado en el Código Estructural
- Deformación alternativa: Cumplirá lo especificado en el Código Estructural

Designación	Límite Elástico fy N/mm2	Carga unitaria a la rotura fs(N/mm2)	Alargamiento a la rotura	Relación fs/fy
B 400 S	>= 400	>= 440	>= 14%	>= 1,05
B 500 S	>= 500	>= 550	>= 12%	>= 1,05
B 400 SD	>= 400	>= 480	>= 20%	>= 1,20

B 500 SD	>= 500	>= 575	>= 16%	>= 1,15 <= 1,35

- Diámetro nominal: Se ajustará a la serie siguiente (mm): 6 8 10 12 14 16 20 25 32 y 40 mm
- Se evitará el uso de barras de diámetro <= 6 mm, en armadura montada o elaborada con soldadura.

Tolerancias:
- Masa:
- Diámetro nominal > 8,0 mm: ± 4,5% masa nominal
- Diámetro nominal <= 8,0 mm: ± 6% masa nominal

Las anteriores características se determinarán según la norma UNE-EN ISO 15630-1.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Almacenamiento: en lugares en los que estén protegidos de la lluvia, de la humedad del suelo y de la eventual agresividad del ambiente.
Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.
Antes de su utilización y en especial después de periodos largos de almacenamiento en la obra, se debe inspeccionar la superficie para comprobar que no haya alteraciones.
Pérdida de peso después de la eliminación de óxido superficial con cepillo de alambres: < 1%

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Código Estructural
UNE-EN 10080:2006 Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Tendrá grabadas, una marca que identifique el país de origen y la fábrica y otra que identifica la clase técnica (según lo especificado en el Código Estructural, UNE-EN 10080), esta marca se repetirá a intervalos <= 1,5 m.
Cada partida de acero irá acompañada de una hoja de suministro que como mínimo debe contener la siguiente información:
- Identificación del suministrador
- Número de identificación de la certificación de homologación de adherencia (Código Estructural)
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la fábrica
- Fecha de entrega y nombre del peticionario
- Cantidad de acero suministrado clasificado por diámetros y tipos de acero
- Diámetros suministrados
- Designación de los tipos de aceros suministrados según Código Estructural, UNE-EN 10080
- Forma de suministro: barra o rollo
- Identificación del lugar de suministro
- Sistema de identificación adoptado según Código Estructural, UNE-EN 10080
- Clase técnica según lo especificado en el Código Estructural, UNE-EN 10080
- Indicación, en su caso, de procedimientos especiales de soldadura

El fabricante facilitará un Certificado de ensayo que garantice el cumplimiento de las características anteriores, donde se incluirá la siguiente información:
- Identificación del laboratorio
- Fecha de emisión del certificado
- Certificado del ensayo de doblado-desdoblado
- Certificado del ensayo de doblado simple
- Certificado del ensayo de fatiga en aceros tipo SD
- Certificado del ensayo de deformación alternativa en aceros tipo SD
- ficado de homologación de adherencia, en el caso de que se garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga:
- Marca comercial del acero

OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Para cada partida de suministro que llegue a la obra:
- Recepción del certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, según Código Estructural.
- Inspección visual del material y observación de las marcas de identificación.
- Cuando el acero disponga de marcaje CE se comprobará su conformidad mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos del marcaje permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el Código Estructural.

Mientras no esté vigente el marcaje CE para aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, serán conformes al Código Estructural y a la UNE-EN 10080. La demostración de esta conformidad se podrá efectuar mediante:
- La posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, conforme al Código Estructural
- La realización de ensayos de comprobación durante la recepción. Se hará en función de la cantidad de acero suministrado
- Suministro < 300 t:
- Se dividirá el suministro en lotes de como máximo 40 t que sean del mismo suministrador, fabricante, designación, serie, y se tomarán 2 probetas donde se realizarán los siguientes ensayos:
- Comprobación de la sección equivalente
- Comprobación de las características geométricas
- Ensayo de doblado-desdoblado, o alternativamente, el de doblado simple
- Además, se comprobará como mínimo en una probeta de cada diámetro, el tipo de acero utilizado y su fabricante, el límite elástico, la carga de ruptura, el alargamiento de ruptura y el alargamiento bajo carga máxima.
- Suministro>= 300 t:

- Se tomarán 4 probetas para la comprobación de las características mecánicas del caso anterior.
- Alternativamente, el suministrador podrá optar por facilitar un certificado de trazabilidad, firmado por persona física, donde se declaren los fabricantes y las coladas de cada suministro. Además, facilitará una copia del certificado del control de producción del fabricante, donde se recojan los resultados de los ensayos mecánicos y químicos de cada colada. En este caso se efectuarán ensayos de contraste, trazabilidad, colada, mediante la determinación de las características químicas sobre 1 de cada cuatro lotes, realizando como mínimo 5 ensayos.
- La composición química podrá presentar las siguientes variaciones respeto al certificado de control de producción para ser aceptada:
- %Censayo = % ±0,03
- %Ceq ensayo = %Ceq certificado: ±0,03
- %Pensayo = %Pcertificado: ±0,008
- %Sensayo = %Scertificado: ±0,008
- %Nensayo = %Ncertificado: ±0,002
- Una vez comprobada la trazabilidad de la colada, se hará la división en lotes de como mínimo 15 barras. Para cada lote, se ensayarán 2 probetas sobre las que se harán los siguientes ensayos:
- Comprobación de la sección equivalente
- Comprobación de las características geométricas
- Ensayo de doblado-desdoblado, o alternativamente, el de doblado simple
- Comprobación del límite elástico, la carga de ruptura, la relación entre ellos y el alargamiento de rotura
- En el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento del acero se podrá demostrar mediante la presentación de un informe de ensayos, de cómo máximo un año de antigüedad, que cumpla con el artículo 38.10, y realizado en un laboratorio acreditado.
- En el caso de estructuras situadas en zona sísmica, el comportamiento del acero se podrá demostrar mediante la presentación de un informe de ensayos, de cómo máximo un año de antigüedad, que cumpla con el artículo 32º, y realizado en un laboratorio acreditado.
- Comprobaciones experimentales de las armaduras elaboradas durante el suministro o su fabricación en obra:
- El control experimental de las armaduras elaboradas comprenderá la comprobación de las características mecánicas, las de adherencia, sus dimensiones geométricas, así como las características en caso de realizar soldadura resistente.
- En caso de disponer de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la DF podrá eximir la realización de las comprobaciones experimentales.
- - Se definirá como lote de control experimental cuando se cumpla:
- Peso del lote <= 30 t
- Las armaduras fabricadas en central ajena a la obra, serán suministradas en remesas consecutivas desde la misma instalación de ferralla.
- Si se fabrican en la obra, las que se hayan producido en un periodo de 1 mes
- Estar fabricadas con el mismo tipo de acero y forma de producto.

Los ensayos para realizar el control, se realizarán en laboratorios autorizados.
- Comprobación de la conformidad de las características mecánicas:
- Armaduras fabricadas sin procesos de soldadura: se realizará el ensayo a tracción sobre 2 probetas para cada muestra correspondiente a un diámetro de cada serie. Si el acero estuviera en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la DF podrá realizar los ensayos sobre una única probeta. En el caso que no se hayan utilizado procesos de enderezado, se podrá eximir la realización de estos ensayos.
- Armaduras fabricadas en procesos de soldadura: se tomarán 4 muestras por lote, correspondientes a las combinaciones de diámetros más representativas del proceso de soldadura, realizándose: ensayos de tracción sobre 2 probetas de los diámetros más pequeños de cada muestra y ensayos de doblado simple, o el de doblado desdoblado, sobre 2 probetas de los diámetros más grandes. Si el acero estuviese en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la DF podrá realizar los ensayos sobre una única probeta.
- Comprobación de la conformidad de las características de adherencia:
- Se tomará una muestra de 2 probetas para cada uno de los diámetros que formen parte del lote de acero enderezado y se determinarán las características geométricas. En caso de que el acero disponga de un certificado de las características de adherencia según el anexo C de la UNE EN 10080, sólo se determinará la altura del corrugado.
- Comprobación de la conformidad de las características geométricas:

Se realizará, sobre cada unidad a comprobar una inspección para determinar la correspondencia de los diámetros de las armaduras y el tipo de acero entre lo indicado en el proyecto y la hoja de suministro. Además se revisará que la alineación de sus elementos rectos, sus dimensiones y diámetros de doblado, no presenten desviaciones observables a simple vista en los tramos rectos, y que los diámetros de doblado y las desviaciones geométricas respeto a las formas de despiece del proyecto sean conformes a las tolerancias establecidas en el mismo, o conformes al Código Estructural.
- Comprobaciones adicionales en caso de soldadura resistente:
- Si se utiliza una soldadura resistente para la elaboración del armado en fábrica, la DF pedirá las evidencias documentales de que el proceso está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido. Si la elaboración del armado se hace en la obra, la DF permitirá la realización de la soldadura resistente solo en el caso que se haga un control de ejecución intenso.
- Además, la DF dispondrá la realización de una serie de comprobaciones experimentales de la conformidad del proceso, en función del tipo de soldadura, de acuerdo con 7.2 de la UNE 36832.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

La toma de muestra se realizará siguiendo las indicaciones de la DF, conforme a la norma UNE 36-092 y al Código Estructural. El control planteado se realizará antes de empezar el hormigonado de las estructuras, en el caso de material sin marca de calidad, o antes de la puesta en servicio en el caso de que disponga de dicha marca de calidad del producto.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Se aceptará el lote siempre que, en el caso del enderezado, las características mecánicas de la armadura presenten resultados conformes a los márgenes definidos en el Código Estructural. En el caso de otros procesos, se aceptará el lote cuando los ensayos de tracción y doblado cumplan con las especificaciones establecidas.

En caso de que no se cumpla alguna especificación, se efectuará una nueva toma de muestras del mismo lote. Si se volviera a producir un incumplimiento de alguna especificación, se rechazará el lote.

En el caso del acero suministrado en barra y respecto a las características de adherencia, se aceptará el lote si se cumplen las especificaciones definidas en el Código Estructural. En caso contrario se volverá hacer una toma de muestras del mismo lote, y si se volviera a dar un incumplimiento de alguna especificación, se rechazará el lote entero.

La DF rechazará las armaduras que presenten un grado de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. Se considerará oxidación excesiva cuando mediante un cepillado con púas metálicas, se determine una perdida de peso de la barra probeta superior al 1%. Se comprobará que un vez eliminado el oxido, la altura de la corruga cumpla con los límites establecidos en el Código Estructural.

En caso de producirse un incumplimiento en las características geométricas, se rechazará la armadura que presente defectos, y se procederá al repaso de toda la remesa. Si las comprobaciones resultan satisfactorias se aceptará la remesa, previa sustitución de la armadura defectuosa. En caso contrario, se rechazará toda la remesa.

2.15 TABLONES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Tablón de madera procedente de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.
CARACTERISTICAS GENERALES:
Las caras serán planas, escuadradas y tendrán las aristas vivas.
Los extremos estarán acabados mediante corte de sierra, a escuadra.
Conservará sus características para el número de usos previstos.
No presentará signos de putrefacción, carcoma, hongos, nudos muertos, astillas, gemas ni decoloraciones.
Se admitirán grietas superficiales producidas por desecación que no afecten las características de la madera.
Peso especifico aparente (UNE 56-531) (P):): 4 <= P <= 6 kN/m3
Contenido de humedad (UNE 56-529): <= 15%
Higroscopicidad (UNE 56-532): Normal
Coeficiente de contracción volumétrica (UNE 56533) (C): 0,35% <= C <= 0,55%
Coeficiente de elasticidad:
- Madera de pino: Aprox. 15000 N/mm2
- Madera de abeto: Aprox. 14000 N/mm2
Dureza (UNE 56-534): <= 4
Resistencia a la compresión (UNE 56-535):
- En la dirección paralela a las fibras: >= 30 N/mm2
- En la dirección perpendicular a las fibras: >= 10 N/mm2
Resistencia a la tracción (UNE 56-538):
- En la dirección paralela a las fibras: >= 30 N/mm2
- En la dirección perpendicular a las fibras: >= 2,5 N/mm2
Resistencia a flexión (UNE 56-537): >= 30 N/mm2
Resistencia a cortante: >= 5 N/mm2
Resistencia al agrietamiento (UNE 56-539): >= 1,5 N/mm2
Tolerancias:
- Longitud nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Ancho nominal: ± 2 mm

Clase	Espesor nominal (mm)		
	< 50	50 a 75	> 75
	Tolerancia (mm)		
T1	±3	±4	+6,-3
T2	±2	±3	+5,-2
T3	±1,5	±1,5	±1,5

- Flecha: ± 5 mm/m
- Torsión: ± 2°

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.
Almacenamiento: De manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.16 PUNTALES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Piezas cilíndricas estrechas y largas para apuntalamientos.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Puntal redondo de madera
- Puntal metálico telescópico
PUNTALES DE MADERA:
Puntal de madera procedente de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.
Los extremos estarán acabados mediante corte de sierra, a escuadra.
No presentará signos de putrefacción, carcoma, hongos, nudos muertos, astillas, gemas ni decoloraciones.
Se admitirán grietas superficiales producidas por desecación que no afecten las características de la madera.
No presentará más desperfectos que los debidos al número máximo de usos.
Peso especifico aparente (UNE 56-531) (P):): 4 <= P <= 6 kN/m3

Contenido de humedad (UNE 56-529): <= 15%
Higroscopicidad (UNE 56-532): Normal
Coeficiente de contracción volumétrica (UNE 56533) (C): 0,35% <= C <= 0,55%
Coeficiente de elasticidad:
- Madera de pino: Aprox. 15000 N/mm2
- Madera de abeto: Aprox. 14000 N/mm2
Dureza (UNE 56-534): <= 4
Resistencia a la compresión (UNE 56-535):
- En la dirección paralela a las fibras: >= 30 N/mm2
- En la dirección perpendicular a las fibras: >= 10 N/mm2
Resistencia a la tracción (UNE 56-538):
- En la dirección paralela a las fibras: >= 30 N/mm2
- En la dirección perpendicular a las fibras: >= 2,5 N/mm2
Resistencia a flexión (UNE 56-537): >= 30 N/mm2
Resistencia a cortante: >= 5 N/mm2
Resistencia al agrietamiento (UNE 56-539): >= 1,5 N/mm2
Tolerancias:
- Diámetro: ± 2 mm
- Longitud nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Flecha: ± 5 mm/m
PUNTAL METALICO:
Puntal metálico con mecanismo de regulación y fijación de su altura.
La base y la cabeza del puntal estarán hechos de pletina plana y con agujeros para poderlo clavar si es preciso.
Conservará sus características para el número de usos previstos.
Resistencia mínima a la compresión en función de la altura de montaje:

Altura montaje	Longitud del puntal				
	3 m	3,5 m	4 m	4,5 m	5 m
2 m	1,8 T	1,8 T	2,5 T	-	-
2,5 m	1,4 T	1,4 T	2,0 T	-	-
3 m	1 T	1 T	1,6 T	-	-
3,5 m	-	0,9 T	1,4 T	1,43 T	1,43 T
4,0 m	-	-	1,1 T	1,2 T	1,2 T
4,5 m	-	-	-	0,87 T	0,87 T
5 m	-	-	-	-	0,69 T

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.
Almacenamiento: De manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.17 MOLDE METÁLICO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Moldes, cimbras y elementos especiales para la confección de encofrado, de elementos de hormigón.
Se han considerado los siguientes tipos de elementos:
- Moldes circulares para encofrados de pilar, de madera machihembrada, de lamas metálicas y de cartón
- Moldes metálicos para encofrados de cajas de interceptores, imbornales, sumideros y arquetas de alumbrado y de registro
- Cimbras sencillas o dobles de entramados de madera o de tableros de madera
- Encofrados curvos para paramentos, con plafones metálicos o con tableros de madera machihembrada
- Aligeradores cilíndricos de madera
- Mallas metálicas de acero, de 0,4 ó 0,5 mm de espesor, para encofrados perdidos
CARACTERISTICAS GENERALES:
Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no produzca alteraciones en su sección ni en su posición.
Tendrá el espesor, los rigidizadores y los elementos de conexión que sean precisos con el fin de absorber los esfuerzos propios de su función.
La unión de los componentes será suficientemente estanca para no permitir la pérdida apreciable de pasta por las juntas.
La superficie del encofrado será lisa y no tendrá más desperfectos que los debidos a los usos previstos.
Tolerancias:
- Flechas: 5 mm/m
- Dimensiones nominales: ± 5 %
- Abarquillamiento: 5 mm/m
MOLDES Y CIMBRAS DE MADERA:
La madera provendrá de troncos sanos de fibras rectas. No presentará signos de putrefacción, carcomas, nudos muertos ni astillas.
Contenido de humedad de la madera: Aprox. 12%
Diámetro de nudos vivos: <= 1,5 cm
Distancia entre nudos de diámetro máximo: >= 50 cm
MALLAS METALICAS DE ACERO:

Panel mallado de chapa de acero laminado en frío con nervios intermedios de refuerzo.
Su diseño será de forma que su unión con otros elementos y su proceso de hormigonado no produzcan deformaciones de sus nervios ni altere su posición.
Si debe permanecer en contacto con yeso, éste será neutro, o bien mezclado con cal.
Resistencia: 380 - 430 N/mm2
Límite elástico: 300 - 340 N/mm2
2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.
Almacenamiento: En lugares secos y sin contacto directo con el suelo.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.18 MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Elementos auxiliares para el montaje de encofrados y apuntalamientos, y para la protección de los espacios de trabajo en los andamios y los encofrados.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Tensores para encofrados de madera
- Grapas para encofrados metálicos
- Flejes de acero laminado en frío con perforaciones, para el montaje de encofrados metálicos
- Desencofrantes
- Conjunto de perfiles metálicos desmontables para soporte de encofrado de techos o de casetones recuperables
- Andamios metálicos
- Elementos auxiliares para plafones metálicos
- Tubos metálicos de 2,3" de D, para confección de entramados, barandillas, soportes, etc.
- Elemento de unión de tubos de 2,3" de D, para confección de entramados, barandillas, soportes, etc.
- Plancha de acero, de 8 a 12 mm de espesor para protección de zanjas, pozos, etc.

CARACTERISTICAS GENERALES:
Todos los elementos serán compatibles con el sistema de montaje que utilice el encofrado o apuntalamiento y no disminuirán sus características ni su capacidad portante.
Tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones que se puedan producir sobre estos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, por las presiones del hormigón fresco o de los métodos de compactación utilizados.
Estas condiciones se deben mantener hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para soportar las tensiones a las que será sometido durante el desencofrado o desenmoldado.
Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón, excepto cuando se facilite a la DF certificado emitido por una entidad de control, conforme los paneles han recibido tratamiento superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento

TENSOR, GRAPAS Y ELEMENTOS AUXILIARES PARA PLAFONES METALICOS:
No tendrán puntos de oxidación ni falta de recubrimiento en la superficie.
No tendrán defectos internos o externos que perjudiquen su correcta utilización.

FLEJE:
Será de sección constante y uniforme.
Ancho: >= 10 mm
Espesor: >= 0,7 mm
Diámetro de las perforaciones: Aprox. 15 mm
Separación de las perforaciones: Aprox. 50 mm

DESENCOFRANTE:
Barniz antiadherente formado por siliconas o preparado de aceites solubles en agua o grasa diluida.
No se utilizarán como desencofrantes el gasoil, la grasa común ni otros productos análogos.
Evitará la adherencia entre el hormigón y el encofrado, sin alterar el aspecto posterior del hormigón ni impedir la aplicación de revestimientos.
No debe impedir la construcción de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que se deban unir para trabajar de forma solidaria.
No alterará las propiedades del hormigón con el que esté en contacto, ni la de las armaduras o el encofrado, y no ha de producir efectos perjudiciales en el medioambiente
Se ha de facilitar a la DF un certificado donde se reflejen las características del producto y sus posibles efectos sobre el hormigón, antes su aplicación

CONJUNTO DE PERFILES METALICOS:
Conjunto formado por elementos resistentes que conforman el entramado base de un encofrado para techos.
Los perfiles serán rectos, con las dimensiones adecuadas a las cargas que soportarán y sin más desperfectos que los debidos a los usos adecuados.
Los perfiles estarán protegidos con una capa de imprimación antioxidante.
Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no altere su planeidad ni su posición.
La conexión entre el conjunto de perfiles y la superficie encofrante será suficientemente estanca para no permitir la pérdida apreciable de pasta por las juntas.
Tolerancias:
- Rectitud de los perfiles: ± 0,25% de la longitud

- Torsión de los perfiles: ± 2 mm/m

ANDAMIOS:
Estará constituido por un conjunto de perfiles huecos de acero de alta resistencia.
Incluirá todos los accesorios necesarios para asegurar su estabilidad e indeformabilidad.
Todos los elementos que formen el andamio estarán protegidos por una capa de imprimación antioxidante.
Los perfiles serán resistentes a la torsión frente a los distintos planos de carga.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.
Almacenamiento: En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

DESENCOFRANTE:
Tiempo máximo de almacenamiento: 1 año

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Código Estructural
Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

2.19 LADRILLO PERFORADO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Piezas de arcilla cocida utilizadas en albañilería (fachadas vistas o revestidas, estructuras portantes y no portantes, muros y divisorias interiores, para su uso en edificación e ingeniería civil)
Se han considerado los siguientes tipos:
Según la densidad aparente:
- Piezas LD: con una densidad aparente menor o igual a 1000 kg/m3, para uso en fábricas revestidas.
- Piezas HD: para elementos sin revestir o para fábricas revestidas y con una densidad aparente mayor de 1000 kg/m3
Según el nivel de confianza de las piezas en relación con la resistencia a la compresión:
- Piezas de categoría I: piezas con una resistencia a compresión declarada con probabilidad de no alcanzarse inferior al 5%.
- Piezas de categoría II: piezas que no cumplen el nivel de confianza especificado en la categoría I.
En función del volumen y disposición de huecos:
- Piezas macizas
- Piezas perforadas
- Piezas aligeradas
- Piezas huecas
CARACTERISTICAS GENERALES:
Las piezas presentarán regularidad de dimensiones y de forma.
No tendrá grietas, agujeros, exfoliaciones, ni desportillamientos de aristas.
Si es de cara vista no tendrá imperfecciones, manchas, quemaduras, etc. y la uniformidad de color en el ladrillo y en el conjunto de las remesas cumplirá las condiciones subjetivas requeridas por la DF.
La disposición de los huecos será tal que evite riesgos de aparición de fisuras en tabiquillos y paredes de la pieza durante el manejo o colocación.
Tendrá una textura uniforme. Estará suficientemente cocido si se aprecia un sonido agudo al ser golpeado y un color uniforme al fracturarse.
El fabricante declarará las dimensiones nominales de las piezas en milímetros y en el orden: largo, ancho y alto.
Volumen de huecos:
- Macizo: <= 25%
- Perforado: <= 45%
- Aligerado: <= 55%
- Hueco: <= 70%
Volumen de cada hueco: <= 12,5%
Espesor total de los tabiquillos (relación con el espesor total):
- Macizo: >= 37,5%
- Perforado: >= 30%
- Aligerado: >= 20%
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
Características esenciales en piezas para uso en elementos con requisitos estructurales:
- Resistencia media a la compresión (UNE-EN 772-1): >= 5 N/mm2, >= valor declarado por el fabricante, con indicación de categoría I o II
- Adherencia (UNE-EN 1052-3): >= valor declarado por el fabricante
- Contenido en sales solubles activas (UNE-EN 772-5): <= valor declarado por el fabricante, con indicación de su categoría
Características esenciales en piezas para uso en elementos con exigencias ante el fuego:
- Clase de reacción al fuego: exigencia en función del contenido en masa o volumen, de materiales orgánicos distribuidos de forma homogénea:
- Piezas con <= 1,0%: A1
- Piezas con > 1,0% (UNE-EN 13501-1)
Características esenciales en piezas para uso en elementos con exigencias acústicas:
- Tolerancia en las dimensiones (UNE-EN 772-16): <= valor declarado por el fabricante con indicación de la categoría
- Forma de la pieza (UNE-EN 771-1)
- Especificaciones de los huecos: Disposición, volumen, superficie, espesor de los tabiquillos (UNE-EN 772-3)
- Densidad absoluta (UNE-EN 772-13):
- Tolerancia de la densidad (UNE-EN 772-13): El valor declarado por el fabricante estará dentro de los siguientes límites en función de la categoría:
- D1: <= 10%

- D2: <= 5%
- Dm: <= desviación declarada por el fabricante en %

Características esenciales en piezas para los usos previstos en el apartado 4.1 del DB HE 1:
- Propiedades térmicas (UNE-EN 1745)
- Permeabilidad al vapor de agua (UNE-EN 1745)

Los caliches de cal no reducirán la resistencia de la pieza (después del ensayo reiterativo sobre agua en ebullición y posterior desecación a una temperatura de 105°C) en más de un 10% si el ladrillo es para revestir y un 5% si es de cara vista, ni provocarán más desconchados de los admitidos una vez sumergido en agua un tiempo mínimo de 24 h.

PIEZAS LD:

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

Características esenciales:
- Para uso de cara vista o con protección de mortero de capa fina:
- Durabilidad (resistencia hielo/deshielo)

Características esenciales en piezas para uso en elementos con requisitos estructurales:
- Para piezas perforadas horizontalmente con una dimensión >= 400 mm y tabiquillos exteriores < a 12 mm que vaya a estar enlucidos:
- Expansión por humedad (UNE-EN 772-19)
- Para uso de cara vista o con protección de mortero de capa fina:
- Contenido en sales solubles activas (UNE-EN 772-5): El valor declarado por el fabricante estará dentro de los límites especificados en la UNE-EN 771-1 en función de la categoría

Características esenciales en piezas para uso en elementos con exigencias acústicas:
- Densidad aparente (UNE-EN 772-13): <= 1000 kg/m3

PIEZAS HD:

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

Características esenciales:
- Durabilidad (resistencia hielo/deshielo): Indicación de la categoría en función del grado de exposición

Características esenciales en piezas para uso en elementos con requisitos estructurales:
- Expansión por humedad (UNE-EN 772-19)
- Para uso de cara vista o con protección de mortero de capa fina:
- Contenido en sales solubles activas (UNE-EN 772-5): El valor declarado por el fabricante estará dentro de los límites especificados en la UNE-EN 771-1 en función de la categoría

Características esenciales en piezas para uso en elementos con exigencias acústicas:
- Densidad aparente (UNE-EN 772-13): >= 1000 kg/m3

Características esenciales en piezas para uso en cara vista o en barreras anticapilaridad:
- Absorción de agua: <= valor declarado por el fabricante
- Cara vista (UNE-EN 771-1)
- Barreras anticapilaridad (UNE-EN 772-7)

Características complementarias:
- Succión inmersión 60 ±2 s (UNE-EN 772-11) : <= valor declarado por el fabricante

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados en palets, de forma no totalmente hermética.

Almacenamiento: De manera que no se rompan o desportillen. No estarán en contacto con tierras que contengan soluciones salinas, ni con productos que puedan modificar sus características (cenizas, fertilizantes, grasas, etc.).

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

UNE-EN 771-1:2003 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.

UNE-EN 771-1:2003/A1:2006 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.

Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Si el material tiene que ser componente de la hoja principal del cerramiento exterior de un edificio, el fabricante debe declarar, como mínimo, los valores para las propiedades hídricas siguientes, según lo especificado en el apartado 4.1 del DB HS 1:
- Absorción de agua por capilaridad
- Succión o tasa de absorción de agua inicial (kg/m2.min)
- Absorción de agua a largo plazo o por inmersión total (% o g/m3)

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para muros, pilares y particiones (piezas Categoría I*). * Piezas con una resistencia a compresión declarada con una probabilidad de error inferior o igual al 5%. Se puede determinar con el valor medio o con el valor característico:
- Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Productos para muros, pilares y particiones (piezas Categoría II**). ** Piezas con una resistencia a compresión declarada con una probabilidad de error superior al 5%. Se puede determinar con el valor medio o con el valor característico:
- Sistema 4: Declaración de Prestaciones

En el embalaje o en el albarán de entrega constarán los siguientes datos:
- Clasificación según DB-SE-F (Tabla 4.1)
- Marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:
- Numero de identificación del organismo notificado (sólo para el sistema 2+)
- Marca del fabricante y lugar de origen
- Dos últimos dígitos del año en que se ha impreso el marcado CE.
- Número del certificado de conformidad del control de producción en fábrica, en su caso

- Referencia a la norma EN 771-1
- Descripción de producto: nombre genérico, material, dimensiones y uso al que va destinado.
- Información de las características esenciales según anexo ZA de la UNE-EN 771-1

OPERACIONES DE CONTROL:

El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.

Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.

Control mediante distintivos de calidad y avaluaciones de idoneidad: En el caso en que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente

Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.

Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada. El fabricante aportará la documentación que acredite que el valor declarado de la resistencia a compresión se obtenga según establece la UNE-EN 771-3 y ensayos según la UNE-EN 772-1, y la existencia de un plan de control de producción industrial que dé garantías.

Las piezas de categoría II tendrán una resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayo según UNE-EN 772-1, aunque el nivel de confianza pueda resultar inferior al 95%.

En el caso de realizarse el control mediante ensayos, se efectuaran las siguientes comprobaciones:

- Antes de iniciar la obra de cada 45.000 unidades que lleguen a la obra, se determinará la resistencia a compresión de una muestra de 6 piezas, según la norma UNE-EN 772-1.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Si en los plazos establecidos al empezar la obra no se hace la entrega de los certificados de calidad del fabricante, se realizará una serie completa de ensayos sobre el material recibido a cargo del Contratista.

En general, los resultados de los ensayos sobre todas las piezas de las muestras han de cumplir las condiciones especificadas.

En el caso de la resistencia a compresión, el valor a comparar con la especificación se obtendrá con la fórmula: Rck = Rc - 1,64 s, siendo:

- s: Desviación típica (n-1), s ^2 = (Rci Rc) ^2/(n-1)
- Rc: Valor medio de las resistencias de las probetas
- Rci: Valor de resistencia de cada probeta
- n: Número de probetas ensayadas

En caso de incumplimiento en un ensayo, se repetirá, a cargo del contratista, sobre el doble número de muestras del mismo lote, aceptándose este, cuando los resultados obtenidos sean conformes a las especificaciones exigidas.

- En elemento estructural incluir la verificación:
- En el caso del ensayo de masa, se tomará como resultado el valor medio de las 6 determinaciones realizadas.

2.20 PUERTA DE CERRAMIENTO DE MALLA METÁLICA

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conjunto de perfiles de acero galvanizado o de acero inoxidable, malla de torsión simple, malla electrosoldada, o malla ondulada, y mecanismos que forman el marco y las hojas de las puertas.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Los acabados de los perfiles pueden ser pintados o galvanizados en el caso de perfiles de acero no inoxidable.

Las mallas pueden ser galvanizadas, galvanizadas y pintadas o plastificadas.

Los perfiles y las mallas tendrán un aspecto uniforme y sin defectos superficiales. No tendrán grietas ni desprendimientos en el recubrimiento.

El tamaño, el tipo y la posición de los perfiles cumplirán las especificaciones de la documentación técnica del proyecto.

Los perfiles serán rectos si no se indica lo contrario en la DT.

La separación entre barrotes o perfiles, en su caso, será inferior a 12 cm.

La unión entre perfiles se hará por soldadura (por arco o por resistencia).

Se admite también la unión con tornillos autorroscantes en el caso que el perfil disponga de pliegos realizados especialmente para alojar la rosca del tornillo.

Si los perfiles son galvanizados, las soldaduras estarán tratadas con pintura de polvo de zinc con resinas (galvanización en frío). Si los perfiles son de acero inoxidable las soldaduras estarán pulidas.

Si el acabado de los perfiles es pintado, éste será con una capa de imprimación antioxidante y dos de esmalte.

El sistema de cierre será de un punto. Cada hoja tendrá tres bisagras.

La hoja que no lleve el mecanismo de cierre tendrá elementos para su fijación al pavimento.

La calidad de la cerrajería utilizada no será inferior a la calidad de la puerta.

Tolerancias:

- Longitud de los perfiles: ± 1 mm
- Dimensiones de la sección:
- Espesor <= 1,5 mm: ± 0,5 mm
- Espesor > 1,5 mm: ± 0,8 mm
- Sección de los perfiles: ± 2,5%
- Rectitud de los perfiles: ± 2 mm/m
- Torsión de los perfiles: ± 1°/m
- Planeidad: ± 1 mm/m
- Ángulos: ± 1°

ACERO GALVANIZADO:

Protección de galvanización: >= 385 g/m2
ACERO INOXIDABLE:
Será apta para el soldeo.
La composición química del acero se ajustará a las siguientes especificaciones:
- Carbono: < 0,08%
- Manganeso: < 2,00%
- Silicio: < 1,00%
- Fósforo: < 0,04%
- Azufre: < 0,04%
- Cobre: 16,00-18,00%
- Níquel: 10,00-14,00%
- Molibdeno: 2,00-2,50%

Resistencia a la tracción: >= 600 N/mm2

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: con los elementos necesarios para asegurar su escuadrado y planeidad.
Almacenamiento: protegido de lluvias, focos de humedad e impactos. No estará en contacto con el suelo.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.21 TUBO DE ACERO NEGRO SIN SOLDADURA

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Tubos de acero negro ST-35 sin soldadura de diámetro comprendido entre 1/8" y 6
CARACTERISTICAS GENERALES:
El tubo será recto.
Tendrá una sección circular. La ovalidad se mantendrá dentro de los límites de tolerancia del diámetro y la excentricidad dentro de los límites de tolerancia del grueso de la pared.
Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.
La superficie no tendrá incrustaciones, grietas, ni rallas. Se pueden admitir ligeros relieves, depresiones o estrías propias del proceso de fabricación, con una anchura máxima de 0,8 mm.
Características dimensionales:

Diámetro tubo (rosca UNE 19-009)	Diámetro exterior teórico (mm) Valor	Tolerancia	Espesor de la pared (mm) (DIN 2440) Valor	Tolerancia
1/8"	10,2	± 0,4	2	-0,25
1/4"	13,5	+0,5/-0,3	2,3	-0,30
3/8"	17,5	+0,3/-0,5	2,3	-0,30
1/2"	21,3	+0,5/-0,3	2,6	-0,30
3/4"	26,9	± 0,4	2,6	-0,30
1"	33,7	+0,5/-0,4	3,2	-0,40
1"1/4	42,4	+0,5/-0,4	3,2	-0,40
1"1/2	48,3	+0,5/-0,4	3,2	-0,40
2"	60,3	+0,5/-0,6	3,6	-0,50
2"1/2	76,1	+0,5/-0,8	3,6	-0,50
3"	88,9	+0,6/-0,9	4	-0,50
4"	114,3	+0,7/-1,2	4,5	-0,60
5"	139,7	+1,1/-1,2	5	-0,60
6"	165,1	+1,4/-1,2	5	-0,60

Longitud: 4 - 8 m
Calidad del acero (Din 1629): ST-35
Resistencia a tracción del acero ST-35 (DIN 1629): 350 - 450 N/mm2
Composición química del acero ST-35 (DIN 1629):
- Carbono: <= 0,18%
- Fósforo: <= 0,05%
- Azufre: <= 0,05%

Presión de trabajo (UNE 19-002): <= 20 bar
Presión de prueba hidráulica (UNE 19-002): >= 32 bar
Tolerancias:
Longitud:
- Para tubos de longitud <= 6 m: + 10 mm, - 0 mm

- Para tubos de longitud > 6 m: + 15 mm, - 0 mm
2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: No hay condiciones específicas de suministro.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.
Quedarán protegidos de las humedades.
Se apilarán horizontal y paralelamente sobre superficies planas.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
* DIN 2440 06.78 Steel tubes; medium-weight suitable for screwing.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN
OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Solicitar al fabricante los certificados de las características técnicas de los materiales.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control de recepción de los materiales y lugar de emplazamiento.
- Contrastar la documentación con los materiales y con los requerimientos de la instalación según proyecto. (Verificar el marcaje a tubos y accesorios).
- Control dimensional de tubos y accesorios (diámetro y espesor)
- Control visual y dimensional de válvulas y otros elementos (tipo y presión nominal)
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobará por muestreo en cada recepción.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Será rechazado el material que no cumpla con las especificaciones del proyecto y no esté adecuadamente identificado.

2.22 TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Elementos elaborados por moldeo o inyección de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para canalizaciones a presión.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Tubo rígido con un extremo liso y biselado y el otro en forma de embocadura.
- Piezas en forma de T para derivaciones
- Piezas en forma de codo para cambios de dirección
- Piezas para reducciones de diámetro con uniones encoladas
- Manguitos de conexión para uniones
Se han considerado los siguientes tipos de unión:
- Para encolar
- Para unión elástica con anilla elastomérica de estanqueidad
CARACTERISTICAS GENERALES:
La superficie interna y externa del tubo debe ser lisa, limpia y exenta de ranuras, cavidades y otros defectos superficiales que impidan satisfacer los requisitos necesarios para su uso.
El material no debe contener ninguna impureza visible a simple vista.
Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.
El color será uniforme en todo el espesor de la pared.
La pared del elemento para colocar no enterrado, debe ser opaca a la luz visible.
Tendrá una sección constante y uniforme, con las tolerancias de ovalidad definidas en la tabla 1 de la UNE-EN 1452-2.
Las características químicas determinadas según la norma UNE 53329-1, cumplirán lo especificado en la UNE-EN 1452-2.
Ha de superar los ensayos de resistencia al impacto (UNE-EN 744) y de presión interna (UNE-EN 921) según lo determinado en la UNE-EN 1452-2.
Cumplirá la legislación sanitaria vigente.
Las juntas serán estancas.
Los extremos lisos para unión con junta elastomérica o unión encolada, deben ser con chaflán. En ningún caso el extremo liso tendrá algún borde vivo.
El material de la junta de estanqueidad o el adhesivo no tendrán ningún efecto desfavorable sobre las propiedades del elemento y no afectará al conjunto, de manera que no cumpla con los requisitos funcionales especificados en la UNE-EN 1452-5.
Espesor mínimo de la pared (mm):

DN	Presiones nominales PN (bar)							
	PN6	PN7,5	PN8	PN10	PN12.5	PN16	PN20	PN25
12	-	-	-	-	-	1,5	-	
16	-	-	-	-	-	1,5	-	
20	-	-	-	-	1,5	1,9	-	
25	-	-	-	1,5	1,9	2,3	-	
32	-	-	1,5	1,6	1,9	2,4	2,9	-
40	-	1,5	1,6	1,9	2,4	3,0	3,7	-
50	1,5	1,6	2,0	2,4	3,0	3,7	4,6	-
63	1,9	2,0	2,5	3,0	3,8	4,7	5,8	-
75	2,2	2,3	2,9	3,6	4,5	5,6	6,8	-
90	2,7	2,8	3,5	4,3	5,4	6,7	8,2	-
110	2,7	3,2	3,4	4,2	5,3	6,6	8,1	10,0

125	3,1	3,7	3,9	4,8	6,0	7,4	9,2	11,4
140	3,5	4,1	4,3	5,4	6,7	8,3	10,3	12,7
160	4,0	4,7	4,9	6,2	7,7	9,5	11,8	14,6
180	4,4	5,3	5,5	6,9	8,6	10,7	13,3	16,4
200	4,9	5,9	6,2	7,7	9,6	11,9	14,7	18,2
225	5,5	6,6	6,9	8,6	10,8	13,4	16,6	-
250	6,2	7,3	7,7	9,6	11,9	14,8	18,4	-
280	6,9	8,2	8,6	10,7	13,4	16,6	20,6	-
315	7,7	9,2	9,7	12,1	15,0	18,7	23,2	-
355	8,7	10,4	10,9	13,6	16,9	21,1	26,1	-
400	9,8	11,7	12,3	15,6	19,1	23,7	29,4	-
450	11,0	13,2	13,8	17,2	21,5	26,7	33,1	-
500	12,3	14,6	15,3	19,1	23,9	29,7	36,8	-
560	13,7	16,4	17,2	21,4	26,7	-	-	-
630	15,4	18,4	19,3	24,1	30,0	-	-	-
710	17,4	20,7	21,8	27,2	-	-	-	-
800	19,6	23,3	24,5	30,6	-	-	-	-
900	22,0	26,3	27,6	-	-	-	-	-
1000	24,5	29,2	30,6	-	-	-	-	-

Presión de trabajo (t: temperatura servicio):
- t <= 25°C: <= presión nominal
- 25 <= t <= - 45°C: <= ft presión nominal, donde ft (coeficiente de reducción definido en el anexo A de la UNE-EN 1452-2).

Densidad a 23°C (ISO 1183-87): >= 1350 kg/m3, <= 1460 kg/m3
Opacidad (UNE-EN 578) : <= 0,2% luz visible
Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE-EN 727): >= 80°C
Retracción longitudinal (UNE-EN 743): <= 5%
Tolerancias:
- Diámetro exterior medio (mm):

Diámetro nominal dn	Tolerancia Diámetro
<= 50	+ 0,2
63 <= dn <= 90	+ 0,3
110 <= dn <= 125	+ 0,4
140 <= dn <= 160	+ 0,5
180 <= dn <= 200	+ 0,6
225	+ 0,7
250	+ 0,8
280	+ 0,9
315	+ 1,0
355	+ 1,1
400	+ 1,2
450	+ 1,4
500	+ 1,5
560	+ 1,7
630	+ 1,9
710 >= dn <=1000	+ 2,0

- La tolerancia del espesor de la pared es 0,1(e)+0,2 mm. La tolerancia es constante para un intervalo de espesores nominales mínimos de pared de 1 mm. Siendo (e) el valor superior de este intervalo.

La verificación de las medidas se hará según la norma EN ISO 3126.
TUBOS:
El espesor de la pared será constante en toda la longitud del tubo, con las tolerancias definidas en la tabla 3 de la UNE-EN 1452-2.
Resistencia hidrostática mínima requerida MRS (UNE-EN 921) : >= 25 MPa
ACCESORIOS:
Las cotas de montaje coincidirán con los valores de la UNE-EN 1452-3.
Las características geométricas cumplirán con lo especificado en la UNE-EN 1452-3.
PARA UNION ENCOLADA:
El diámetro interior de la embocadura corresponderá al diámetro nominal del elemento.
El ángulo interno máximo de la zona de embocadura no debe ser superior a 0° 30'.
Diámetro interior medio de la embocadura:

Diámetro nominal dn (mm)	Diámetro interior embocadura (mm)	
	d mín	d máx
dn <= 90	dn + 0,1	dn + 0,3
110 <= dn <= 125	dn + 0,1	dn + 0,4
140 <= dn <= 160	dn + 0,2	dn + 0,5
180 <= dn <= 200	dn + 0,2	dn + 0,6
225	dn + 0,3	dn + 0,7

250	dn + 0,3	dn + 0,8
280	dn + 0,3	dn + 0,9
315	dn + 0,4	dn + 1,0

Longitud mínima de la embocadura:
- (0,5 dn + 6 mm) <= 12 mm: 12 mm
- resto de casos: 0,5 dn + 6 mm

UNION CON ANILLA ELASTOMERICA DE ESTANQUEIDAD:
En el interior de la abocardadura habrá una junta de goma.
El material de la junta de estanqueidad cumplirá las especificaciones de la norma UNE-EN 681-1.
Diámetro interior medio de la embocadura:
- dn <= 50 mm: dn + 0,3 mm
- 63 <= dn <= 90 mm: dn + 0,4 mm
- dn >= 110 mm: 1,003dn + 0,1 mm

Longitud de entrada de la embocadura : (22 + 0,16 dn) mm
Profundidad mínima de embocamiento:
- dn <= 280 : 50 mm + 0,22dn - 2e
- dn > 280: 70 mm + 0,15 dn - 2e

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CARACTERISTICAS GENERALES:
Suministro: Agrupados en paquetes, y protegidos de golpes y de los rayos solares.
TUBOS:
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, de los rayos solares y bien ventilados. Se apilarán horizontal y paralelamente en superficies planas, se gualdrapearán los abocardados por capas o se situarán en un mismo lado. Se separará cada capa mediante separadores. La altura de la pila será <= 1,5 m.
ACCESORIOS:
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, de los rayos solares y bien ventilados.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 1125/1982 de 30 de Abril. Reglamentación Técnico-sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de materiales poliméricos en relación con los productos alimenticios y alimentarios.
UNE-EN 1452-1:2000 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Generalidades.
TUBOS:
UNE-EN 1452-2:2000 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos.
ACCESORIOS:
UNE-EN 1452-3:2000 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 3: Accesorios.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
El paquete o el albarán llevará los siguientes datos:
- Denominación del producto
- Contenido neto
- Identificación del lote de fabricación

TUBOS:
Cada tubo tendrá marcados como mínimo cada 1 m, de forma indeleble y bien visible los datos siguientes:
- UNE EN 1452
- Designación comercial
- Siglas PVC-U
- Diámetro externo nominal (Dn) x espesor de pared (en) en mm
- Presión nominal PN
- Referencia de la fecha, lugar y ámbito de fabricación
- Número de la línea de extrusión

ACCESORIOS:
Cada accesorio tendrá marcados de forma indeleble y bien visible los datos siguientes:
- UNE EN 1452
- Designación comercial
- Diámetro(s) nominal(es) en mm
- Designación del material
- Presión nominal PN
- Información del fabricante

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE DOCUMENTACIÓN EN UNIÓN CON ANILLA ELASTOMÉRICA DE ESTANQUEIDAD:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Sistema 4: Declaración de prestaciones

Sobre la junta, o sobre el embalaje estará marcada la información siguiente:
- Tamaño nominal
- Identificación del fabricante
- El número de la norma UNE-EN 681, seguido del tipo de aplicación y la clase de dureza como sufijos
- Marca de certificación de una tercera parte
- El trimestre y el año de fabricación
- La resistencia a las bajes temperaturas (L), si procede
- Resistencia a los aceites (O), si procede
- La abreviatura del caucho
- Llevará el marcado CE de conformidad con lo que dispone los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Solicitar al fabricante los certificados de las características técnicas de los materiales.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control de recepción de los materiales y lugar de emplazamiento.
- Verificación del sistema de zanjas para la correcta implantación del material.
- Contrastar la documentación con los materiales y con los requerimientos de la instalación según proyecto. (Verificar el marcaje a tubos y accesorios).
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobará por muestreo en cada recepción.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Será rehusado el material que no cumpla con los requerimientos del proyecto

2.23 PINTURAS, PASTAS Y ESMALTES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Pinturas, pastas y esmaltes.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Pintura a la cola: Pintura al temple formada por un aglomerante a base de colas celulósicas o amiláceas y pigmentos resistentes a los álcalis
- Pintura a la cal: Disolución en agua, cuyo aglutinante y pigmento es el hidróxido de calcio o cal apagada
- Pintura al cemento: Disolución en agua de cemento blanco tratado y pigmentos resistentes a la alcalinidad
- Pintura al látex: Pintura a base de polímeros vinílicos en dispersión
- Pintura plástica: Pintura formada por un aglomerante a base de un polímero sintético, en dispersión acuosa y pigmentos carga-extendedores resistentes a los álcalis y a la intemperie
- Pintura acrílica: Pintura formada por copolímeros acrílicos con pigmentos y cargas inorgánicas, en una dispersión acuosa. Seca en el aire por evaporación del disolvente
- Esmalte graso: Pintura formada por aceites secantes mezclados con resinas duras, naturales o sintéticas y disolventes
- Esmalte sintético: Pintura formada por un aglomerante de resinas alquídicas, solas o modificadas, pigmentos resistentes a los álcalis y a la intemperie y aditivos modificadores del brillo. Seca al aire por evaporación del disolvente
- Esmalte de poliuretano de un componente: Pintura formada por un aglomerante de resinas de poliuretano, solas o modificadas, que catalizan con la humedad atmosférica y pigmentos resistentes a los álcalis y a la intemperie, disuelta en disolventes adecuados
- Esmalte de poliuretano de dos componentes: Pintura formada por copolímeros de resinas de poliuretano fluidificadas y pigmentadas. Seca por polimerización mediante un catalizador
- Esmalte de poliuretano uretanado: Pintura formada por resinas uretanadas
- Esmalte epoxi: Revestimiento de resinas epoxi, formado por dos componentes: un endurecedor y una resina, que hay que mezclar antes de la aplicación. Seca por reacción química de los dos componentes
- Esmalte en dispersión acrílica: Copolímeros acrílicos en una emulsión acuosa
- Esmalte de clorocaucho: Seca al aire por evaporación del disolvente
- Pasta plástica de picar: Pintura formada por un vehículo a base de un polímero sintético, en dispersión acuosa y pigmentos carga-extendedores resistentes a los álcalis y a la intemperie

PINTURA A LA COLA:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.
- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o rodillo. No tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado
- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 50 micras
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): Ininflamable
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: 2 h
- Totalmente seco: 4 h

Características de la película seca:
- La pintura será de color estable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

PINTURA A LA CAL:
Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o procedimientos neumáticos, hasta la impregnación de los poros de la superficie a tratar.
Tras el secado, se aplicarán dos manos de acabado.
Una vez seca, será resistente a la intemperie, endurecerá con la humedad y el tiempo y tendrá propiedades microbicidas.
PINTURA AL CEMENTO:
Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola hasta la impregnación de la superficie a tratar.

Una vez seca será resistente a la intemperie.
PINTURA AL LATEX:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, ni depósitos duros
- Una vez preparada no tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 30
- Totalmente seco: < 2 h
Características de la película seca:
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
PINTURA PLASTICA:
Características de la película líquida:
- La pintura contenida en su envase original recientemente abierto, no presentará señales de putrefacción, pieles ni materias extrañas.
- Con el envase lleno sometida a agitación (UNE_EN 21513 y UNE 48-083) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación
- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o rodillo. No tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado
- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 50 micras
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seco: < 2 h
- Peso específico:
- Pintura para interiores: < 16 kN/m3
- Pintura para exteriores: < 15 kN/m3
- Rendimiento: > 6 m2/kg
- Relación volumen pigmentos + cargas/volumen pigmentos, peso cargas, aglomerado sólido (PVC): < 80%
Características de la película seca:
- La pintura será de color estable, y para exteriores, insaponificable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Capacidad de recubrimiento (UNE 48259): Relación constante >= 0,98
- Resistencia al lavado (DIN 53778):
- Pintura plástica interior o pasta plástica: >= 1000 ciclos
- Pintura plástica para exteriores: >= 5000 ciclos
- Solidez a la luz (NF-T-30.057): Cumplirá
- Transmisión del vapor de agua (NF-T-30.018): Cumplirá
PINTURA PLASTICA PARA EXTERIORES:
Resistencia a inmersión (UNE 48-144): No se observarán cambios o defectos
Resistencia a la intemperie (DIN 18363): Cumplirá
Resistencia a la abrasión (NF-T-30.015): Cumplirá
Resistencia al calor (UNE 48-033): Cumplirá
PINTURA ACRILICA:
Características de la película líquida:
- Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o procedimientos neumáticos
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 4 h
- Totalmente seco: < 14 h
Características de la película seca:
- La pintura será de color estable e insaponificable.
- Será resistente a la intemperie.
ESMALTE GRASO:
Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola hasta la impregnación de la superficie a tratar.
Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): > 30°C
Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seco: < 6 h
Una vez seco, tendrá una buena resistencia al rozamiento y al lavado.
ESMALTE SINTETICO:
No tendrá resinas fenólicas (INTA 16 04 23) ni de colofonia (INTA 16 04 22).
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.
- Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá bien y dejará una capa uniforme después del secado.
- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 25 micras
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 3 h
- Totalmente seco: < 8 h
- Material volátil (INTA 16 02 31): >= 70 ± 5%
- Rendimiento para una capa de 30 micras: >= 5 m2/kg
- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5
- Índice de descuelgue a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4
Características de la película seca:
- La pintura será de color estable e insaponificable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 55): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)

- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños moderados
- Amarilleamiento acelerado por colores con reflectancia aparente superior a 80% (INTA 160.603): < 0,12

ESMALTE DE POLIURETANO DE UN COMPONENTE:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.
- Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá bien y dejará una capa uniforme después del secado.
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 3 h
- Totalmente seco: < 8 h
- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5
- Índice de descuelgue a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4

Características de la película seca:
- La pintura será de color estable e insaponificable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 05): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños pequeños
- Adherencia y resistancia al impacto:

	A las 24 h	A los 7 días
Adherencia al cuadriculado:	100%	100%
Impacto directo o indirecto:		
Bola de 12,5 desde 50 cm (INTA 160.266)	Bien	Cumplirá

- Resistencia a la carga concentrada en movimiento (UNE 56-814): Daños moderados
- Resistencia a la carga rodante (UNE 56-815): Daños pequeños
- Resistencia a la carga arrastrada (UNE 56-816): Daños pequeños
- Resistencia al rayado (UNE 48-173): Resistente
- Resistencia al calor (UNE 48-033): Cumplirá
- Resistencia química:
- Al ácido cítrico al 10%: 15 días
- Al ácido láctico al 5%: 15 días
- Al ácido acético al 5%: 15 días
- Al aceite de quemar: Ninguna modificación
- Al xilol: Ninguna modificación
- Al cloruro sódico al 20%: 15 días
- Al agua: 15 días

ESMALTE DE POLIURETANO DE DOS COMPONENTES:
Es necesario mezclar los dos componentes antes de la aplicación.
Características de la película líquida:
- Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá bien y dejará una capa uniforme después del secado.
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 3 h
- Totalmente seco: < 8 h

Características de la película seca:
- La pintura será de color estable e insaponificable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 55): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños pequeños
- Tendrá buena resistencia química a los ácidos diluidos, a los hidrocarburos, las sales y a los detergentes.

ESMALTE DE POLIURETANO URETANADO:
Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola hasta la impregnación de la superficie a tratar.
Tiempo de secado a 20°C: 1 - 2 h
Tendrá buena resistencia al agua salada y al sol.

ESMALTE DE DISPERSION ACRILICA:
Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola hasta la impregnación de la superficie a tratar.
Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): Ininflamable
Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 20 min
- Totalmente seco: < 1 h

ESMALTE DE CLOROCAUCHO:
Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o rodillo.
Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 30 min
- Totalmente seco: < 2 h

Será resistente al agua dulce y salada, a los ácidos y a los álcalis.

ESMALTE EPOXI:
Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola.
Temperatura de inflamación (INTA 16 02 29): > 30°C
Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: < 30 min
- Totalmente seco: < 10 h

Tendrá buena resistencia al desgaste.
Será resistente al ácido láctico 1%, acético 10%, clorhídrico 20%, cítrico 30%, sosa y soluciones básicas, a los hidrocarburos (gasolina, queroseno) a los aceites animales y vegetales, al agua, a los detergentes y al alcohol etílico 10%.
Resistencia mecánica (después de 7 días de polimerización):

- Tracción: >= 16 N/mm2
- Compresión: >= 85 N/mm2

Resistencia a la temperatura: 80°C
PASTA PLASTICA DE PICAR:
Características de la película líquida:

- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.
- Tendrá una consistencia adecuada.
- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 50 micras
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seco: < 2 h
- Peso específico: < 17 kN/m3
- Relación: volumen del pigmento/volumen de la resina (PVC): < 80%

Características de la película seca:

- La pintura será de color estable e insaponificable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Resistencia al lavado (DIN 53778):
- Pintura plástica interior o pasta plástica: >= 1000 ciclos
- Pintura plástica para exteriores: >= 5000 ciclos
- Solidez a la luz (NF-T-30.057): Cumplirá
- Transmisión del vapor de agua (NF-T-30.018): Cumplirá
- Resistencia a la inmersión (UNE 48-144): No se observarán cambios o defectos
- Resistencia a la intemperie (DIN 18363): Cumplirá
- Resistencia a la abrasión (NF-T-30.015): Cumplirá
- Resistencia al calor (UNE 48-033): Cumplirá

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
PINTURA A LA COLA, AL LATEX, ACRILICA, PLASTICA, ESMALTE GRASO, SINTETICO, POLIURETANO, DE DISPERSION ACRÍLICA, EPOXI Y PASTA DE PICAR:
Suministro: En botes o bidones.
Almacenamiento: En lugares ventilados y no expuestos al sol, dentro de su envase cerrado y sin contacto con el suelo. Se preservará de las heladas.
PINTURA A LA CAL:
Suministro de la cal aérea en terrones o envasada.
La cal hidráulica se suministrará en polvo.
Almacenamiento: En lugares ventilados y no expuestos al sol, dentro de su envase cerrado y sin contacto con el suelo. Se preservará de las heladas.
PINTURA AL CEMENTO:
Suministro: En polvo, en envases adecuados.
Almacenamiento: En lugares ventilados y no expuestos al sol, dentro de su envase cerrado y sin contacto con el suelo. Se preservará de las heladas.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No hay normativa de obligado cumplimiento.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN
CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PINTURA A LA COLA, AL LÁTEX, ACRÍLICA, PLÁSTICA, ESMALTE GRASO, SINTÉTICO, DE POLIURETANO, DE DISPERSIÓN ACRÍLICA, EPOXI Y PASTA DE PICAR:
En cada envase se indicarán los siguientes datos:

- Identificación del fabricante
- Nombre comercial del producto
- Identificación del producto
- Código de identificación
- Peso neto o volumen del producto
- Fecha de caducidad
- Instrucciones de uso
- Disolventes adecuados
- Límites de temperatura
- Tiempo de secado al tacto, total y de repintado
- Toxicidad e inflamabilidad
- Proporción de la mezcla y tiempo de utilización, en los productos de dos componentes
- Color y acabado, en la pintura plástica o al látex y en el esmalte sintético, de poliuretano

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PINTURA A LA CAL:
En cada envase se indicarán los siguientes datos:

- Identificación del fabricante
- Nombre comercial del producto
- Identificación del producto
- Código de identificación
- Peso neto o volumen del producto
- Toxicidad e inflamabilidad

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PINTURA AL CEMENTO:

En cada envase se indicarán los siguientes datos:
- Identificación del fabricante
- Nombre comercial del producto
- Identificación del producto
- Código de identificación
- Peso neto o volumen del producto
- Instrucciones de uso
- Tiempo de estabilidad de la mezcla
- Temperatura mínima de aplicación
- Tiempo de secado
- Rendimiento teórico en m/l
- Color

OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- En cada suministro de esmalte, se comprobará que el etiquetado de los envases contenga los datos exigidos en las especificaciones.

El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.
Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.
Control mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad: En el caso en que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente
Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.
- Comprobación del estado de conservación de la pintura, en un 10 % de los potes recibidos (INTA 16 02 26).

OPERACIONES DE CONTROL EN ESMALTE SINTÉTICO Y DE POLIURETANO:
- Recepción del certificado de calidad del fabricante, donde consten los resultados de los ensayos siguientes:
- Esmalte sintético:
- Ensayos sobre la pintura líquida:

Determinación de la finura de molida de los pigmentos INTA 16.02.55 (10.57)
Punto de inflamación INTA 16.02.32A (7.61)
Contenido materia volátil INTA 16.02.31A (10.7)
Índice de nivelación INTA.16.02.89 (9.68)
Índice de desprendimientos INTA 16.02.88
Tiempo de secado INTA 16.02.29 (6.57)
- Ensayos sobre la película seca:

Envejecimiento acelerado INTA 16.06.05 (10.74) ó UNE 48071
Resistencia a la abrasión de una capa UNE 48250
Amarillamiento acelerado INTA 16.06.05 (10.74) ó UNE 48071
Conservación de la pintura INTA 16.02.26
- Esmalte de poliuretano:
- Ensayos sobre la pintura líquida:

Punto de inflamación INTA 16.02.32A (7.61)
Índice de nivelación INTA.16.02.89 (9.68)
Índice de desprendimientos INTA 16.02.88
Tiempos de secado INTA 16.02.29 (6.57)
- Ensayos sobre la película seca:

Envejecimiento acelerado INTA 16.06.05 (10.74) ó UNE 48071
Resistencia al impacto UNE EN ISO 6272-1
Carga concentrada en movimiento UNE EN ISO 6272-1
Resistencia al rallado UNE EN ISO 1518
Resistencia a la abrasión de una capa UNE 48250
Resistencia a agentes químicos UNE 48027
Conservación de la pintura INTA 16.02.26
Resistencia al calor UNE 48033

En caso de no recibir estos resultados antes del inicio de la actividad, o que la DF no los considere representativos, el contratista deberá realizar los ensayos correspondientes, a su cargo y fuera del presupuesto de autocontrol.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptarán los potes de pintura que no estén debidamente etiquetados y/o certificados, así como los que presenten mal estado de conservación y/o almacenaje.
En caso de observar deficiencias en el estado de conservación de un pote, se rechazará la unidad correspondiente y se incrementará la inspección, en primera instancia, hasta al 20 % de los potes suministrados. Si se continúan observando irregularidades, se pasará a controlar el 100% del suministro.
Los ensayos de identificación han de resultar de acuerdo a las especificaciones del pliego y a las condiciones garantizadas en el certificado del material. En caso de incumplimiento, se realizará el ensayo sobre dos muestras más del mismo lote, aceptándose el conjunto siempre que los dos resultados estén de acuerdo a dichas especificaciones.

2.24 ENREJADO DE ACERO

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conjunto de perfiles y malla electrosoldada de acero que forman el enrejado.
Se han considerado los siguientes tipos:
- De acero galvanizado
- De acero pintado

CARACTERISTICAS GENERALES:
Tendrá una superficie lisa y uniforme.
Estará exento de golpes, poros y otras deformaciones o defectos superficiales.
La malla estará fabricada por soldadura de resistencia eléctrica practicada en cada punto de intersección entre los alambres longitudinales y transversales.
La malla estará fijada al bastidor sin alabeos.
Tendrá un paso de malla constante y uniforme.
La unión entre perfiles y la del bastidor con el mástil será por soldadura (por arco o por resistencia). Se admite la unión con tornillos autorroscantes, siempre que el perfil lleve pliegues, hechos especialmente para alojar la rosca del tornillo.
Resistencia a la tracción de los alambres longitudinales y transversales: >= 350 N/mm2 y <= 950 N/mm2
Dispersión de la resistencia a la tracción dentro de cualquier lote: <=200 N/mm2.
Tolerancias:
- Longitud de los perfiles: ± 1 mm
- Espesores: ± 0,5 mm
- Sección de los perfiles: ± 2,5%
- Rectitud de aristas: ± 2 mm/m
- Torsión de los perfiles: ± 1°/m
- Planeidad: ± 1 mm/m
- Ángulos: ± 1 mm
- Dimensiones de la malla:
- malla 25 mm: ± 2,0 mm
- 25 mm < malla <= 50 mm: ± 3,0 mm
- 50 mm < malla <= 75 mm: ± 4,0 mm
- malla > 75 mm: ± 5,0 mm
- Diámetro de los alambres: cumplirán las tolerancias de la UNE-EN 10218-2

ENREJADO DE ACERO GALVANIZADO:
Los perfiles y la malla serán de acero galvanizado en caliente por un proceso de inmersión continua.
El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda su superficie y no presentará grietas, exfoliaciones ni desprendimientos.
Todas las soldaduras se tratarán con pintura de polvo de zinc con resinas (galvanizado en frío).
Protección de galvanizado: >= 385 g/m2
Protección de galvanizado en las soldaduras: >= 345 g/m2
Pureza del zinc: >= 98,5%

ENREJADO DE ACERO PINTADO:
Estará protegido con una mano de pintura antioxidante y dos de esmalte.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Con los elementos que se precisen para asegurar su escuadrado, rectitud y planeidad.
Almacenamiento: Protegido de lluvias, focos de humedad y de zonas donde pueda recibir impactos. No estará en contacto con el suelo.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* UNE-EN 10223-4:1999 Alambre de acero y productos de alambre para cerramientos. Parte 4: Malla electrosoldada.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
El fabricante acompañará el suministro del material con el correspondiente certificado de calidad donde se garantizan las condiciones exigidas en el pliego y como mínimo:
- Diámetro de los alambres y dimensiones de la malla, según UNE-EN 10218-2 y UNE-EN 10223-4.
- Características mecánicas del alambre, según UNE-EN 10218-1
- Composición química de la colada de acero.
- Calidad del zinc y masa del recubrimiento UNE-EN ISO 1461
- Comprobación de la uniformidad del recubrimiento UNE 7183

Los ensayos que apoyan este certificado corresponderán al lote de suministro y estar realizados por un laboratorio acreditado.
OPERACIONES DE CONTROL:
Para cada suministro que llegue a la obra correspondiente en un mismo tipo, el control será:
- Inspección visual del material suministrado, en especial el aspecto del recubrimiento, y recepción del correspondiente certificado de calidad del fabricante donde se garantizan las condiciones exigidas. En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, u otra legalmente reconocida en un país de la UE, se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción. La DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido, según el control de producción establecido en la marca de calidad del producto.
- Siempre que cambie el suministrador y al menos en una ocasión a lo largo de la obra, se realizarán los ensayos de comprobación de las características mecánicas del alambre. UNE-EN 10218-1
- Comprobación geométrica del diámetro del alambre y del paso de malla (5 determinaciones).

- Comprobación del galvanizado: si es necesario, ensayos de adherencia y masa del recubrimiento (métodos no destructivos) (5 determinaciones). El acabado galvanizado seguirá las normas UNE-EN ISO 1461, UNE-EN ISO 14713, y así lo certificará el fabricante.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF, y con los criterios de las normas UNE-EN 10223-4 (mallas electrosoldadas), UNE-EN 10223-5 (mallas anudadas), y UNE-EN 10223-6 (mallas de simple torsión).
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptarán los materiales que no lleguen acompañados del correspondiente certificado de garantía.
Los ensayos de comprobación de características mecánicas resultarán conforme a las condiciones especificadas.
Si se observan irregularidades en las características geométricas o del recubrimiento, se rechazarán las piezas afectadas y se repetirá el ensayo sobre 10 nuevas muestras que resultarán conformes a las especificaciones para aceptar el suministro. En caso contrario, se intensificará el control hasta el 100% de los elementos recibidos.

2.25 UNIDAD INTERCOMUNICACIÓN

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Unidades exteriores de intercomunicadores telefónicos o videotelefónicos, con pulsador para cada usuario o teclado numérico.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Intercomunicadores telefónicos
- Intercomunicadores video-telefónicos.
CARACTERISTICAS GENERALES:
Unidad exterior de intercomunicador destinada a la centralización de llamadas y a la comunicación desde el acceso exterior del edificio.
Estará construida en aluminio anodizado, con iluminación de tarjeteros mediante pulsador y alojará el micrófono y altavoz correspondientes.
Tendrá incorporado un cerramiento de seguridad mediante llave especial.
PLACAS DE INTERCOMUNICADORES VIDEOTELEFONICOS:
Alojará también la telecámara con su correspondiente iluminación de escena.
2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: En cajas.
Almacenamiento: En su embalaje, protegida de impactos.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No hay normativa de obligado cumplimiento.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN
OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Solicitar al fabricante el certificado de las características técnicas de los equipos y materiales que se utilizarán.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control final de identificación de material y lugar de emplazamiento
- Comprobar las características, especificaciones y cumplimiento de la normativa y homologación de todos los elementos que forman parte de la instalación. Verificar que cumplen las especificaciones de proyecto:
- Intercomunicadores (marca, modelo, especificaciones)
- Central de Intercomunicadores (marca, modelo, especificaciones)
- Altavoces (si hay) (marca, modelo, especificaciones)
- Cableado. (Sección, características: protección, transmisión, ensayo)
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se realizará el control de materiales y equipos que se reciban en la obra. El control se realizará por muestreo y en todas las partidas diferentes que lleguen en la obra. La intensidad del muestreo estará definida por la DF.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Una vez realizado el control de los materiales, todas las anomalías, incumplimiento de las especificaciones, desviaciones del proyecto y variaciones del que se ha contratado con la empresa instaladora, se comunicará a la DF, que decidirá la sustitución total o parcial del material recibido.

2.26 MATERIALES PARA IMPRIMACIONES Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Materiales para barnizados, imprimaciones y tratamientos superficiales.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Brea epoxi: Pintura constituida por una base de alquitrán, resina epoxi y disolvente y por un catalizador constituido por una solución de poliamina, poliamida u otros
- Imprimación antioxidante: Imprimación sintética de minio de plomo electrolítico, modificada eventualmente con aceite de linaza
- Imprimación antioxidante grasa: Imprimación de minio de plomo electrolítico mezclada con aceites y disolventes
- Imprimación antioxidante al clorocaucho, a base de clorocaucho modificado
- Imprimación antioxidante al poliuretano: Imprimación de dos componentes a base de resinas de poliuretano solas o modificadas
- Imprimación de látex: Imprimación de polímero vinílico en dispersión
- Imprimación fosfatante a base de resinas vinílicas o fenólicas, solas o modificadas que catalizan al ser mezcladas con un activador
- Pintura decapante: Producto líquido o semipastoso, el componente principal del cual es el cloruro de metileno con disolventes y otros aditivos
- Decapante de baja alcalinidad: producto específico para pavimentos delicados, compuesto básicamente de tensioactivos aniónicos y jabones.
- Polímero orgánico o inorgánico: Pintura mineral constituida por polímeros orgánicos o inorgánicos, impermeable, de alta resistencia química ante ácidos orgánicos e inorgánicos

- Protector químico insecticida-fungicida para madera: Producto protector de la madera o sus productos derivados, mediante el control de los organismos que destruyen o alteran la madera, clasificado como TP8 por el R.D. 830/2010
- Selladora: Producto sellador para madera, yeso o cemento y pavimentos porosos
- Solución de silicona
- Barniz graso, formado por aceites secantes mezclados con resinas duras, naturales o sintéticas y disolventes
- Barniz sintético, formado por un aglomerante de resinas alquídicas, solas o modificadas, y aditivos modificadores del brillo
- Barniz de poliuretano de un componente, formado por un aglomerante de resinas de poliuretano, solas o modificadas, que catalizan con la humedad atmosférica, disuelto en disolventes adecuados
- Barniz de poliuretano de dos componentes, formado por un aglomerante de resinas hidroxiladas, solas o modificadas, que catalizan al ser mezcladas con un isocianato
- Barniz de poliuretano uretanado, formado por resinas uretanadas
- Barniz fenólico, formado por resinas fenólicas y aceites especiales
- Barniz de urea-formol, formado por un aglomerante a base de resinas de urea-formol y aditivos modificantes del brillo, disuelto en disolventes adecuados

BARNIZ:
Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá bien y dejará una capa uniforme después del secado.
BARNIZ GRASO:
Será resistente al rozamiento y al lavado.
BARNIZ SINTETICO:
No tendrá resinas fenólicas (INTA 16 04 23) ni de colofonia (INTA 16 04 22).
Rendimiento para una capa de 30 micras: >= 5 m2/kg
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y al cabo de 3 minutos de agitación (INTA 16.32.03) no tendrá coágulos, pellejos ni depósitos duros
- Temperatura de inflamación (INTA 16.02.32A): >= 30°C
- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5
- Índice de descuelgue a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 5 h
- Totalmente seco: < 12 h

Características de la película seca:
- Será de color estable e insaponificable.
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 05): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños moderados

BARNIZ DE POLIURETANO:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y al cabo de 3 minutos de agitación (INTA 16.32.03) no tendrá coágulos, pellejos ni depósitos duros
- Temperatura de inflamación (INTA 16.02.32A): >= 30°C
- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5
- Índice de descuelgue a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seco: < 10 h

Características de la película seca:
- Será de color estable e insaponificable.
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 05): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños pequeños
- Adherencia y resistancia al impacto:

	A las 24 h	A los 7 días
Adherencia al cuadriculado:	100%	100%
Impacto directo o indirecto:		
Bola de 12,5 desde 50 cm (INTA 160.266)	Bien	Cumplirá

- Resistencia a la carga concentrada en movimiento (UNE 56-814): Daños moderados
- Resistencia a la carga rodante (UNE 56-815): Daños pequeños
- Resistencia a la carga arrastrada (UNE 56-816): Daños pequeños
- Resistencia al rayado (UNE 48-173): Resistente
- Resistencia al calor (UNE 48033): Hasta 250°C
- Resistencia química:
- Al ácido cítrico al 10%: 15 días
- Al ácido láctico al 5%: 15 días
- Al ácido acético al 5%: 15 días
- Al aceite de quemar: Ninguna modificación
- Al xilol: Ninguna modificación
- Al cloruro sódico al 20%: 15 días
- Al agua: 15 días

BARNIZ DE POLIURETANO DE DOS COMPONENTES:
Tiempo de inducción de la mezcla: 15 - 30 minutos
Vida de la mezcla a 23°± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 29): 2 - 8 h
BARNIZ DE POLIURETANO URETANADO:

Tendrá buena resistencia al agua salada y al sol.
Tiempo de secado a 20°C: 1 - 2 h
BARNIZ FENOLICO:
Tiempo de secado a 20°C: 6 - 12 h
BARNIZ DE UREA-FORMOL:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y al cabo de 3 minutos de agitación (INTA 16.32.03) no tendrá coágulos, pellejos ni depósitos duros
- Temperatura de inflamación (INTA 16.02.32A): >= 30°C
- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5
- Índice de descuelgue a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 30 min
- Totalmente seco: < 3 h

Características de la película seca:
- Será de color estable e insaponificable.
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 05): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

BREA EPOXI:
El componente base, con el envase lleno y recién abierto, no presentará coágulos, pellejos ni depósitos duros (INTA 16 02 26).
Relación resina epoxi/alquitrán: 40/60
Temperatura de inflamación del componente base (INTA 16 02 44): > 30°C
Tiempo de secado para repintar (INTA 16 02 29): >= 18 h
Espesor de la capa (INTA 16 02 24): >= 100 micras
Resistencia a la niebla salina (INTA 16 06 04): Cumplirá
Resistencia a la inmersión (INTA 16 06 01): Cumplirá
IMPRIMACION ANTIOXIDANTE:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.
- Pigmento: >= 26% de minio de plomo electrolítico
- Pureza del minio de plomo electrolítico (INTA 16 12 11): >= 99,6%
- Finura de molido (INTA 16 02 55): < 50 micras
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32): > 25°C
- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): > 3
- Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seca: < 6 h
- Peso específico a 23 ± 2°C, 50 ± 5% HR (INTA 16 42 03): > 18 kN/m3
- Rendimiento para una capa de 30 - 40 micras: > 4 m2/kg

Características de la película seca:
- Resistencia a la niebla marina (INTA 16 01 01, ASTM B.117-73, oxidación marina 8 (0,1%) ASTM D.610-68): >= 150 h
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

IMPRIMACION ANTIOXIDANTE GRASA:
Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha.
Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32): > 30°C
Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seca: < 18 h

Peso específico a 20°C: > 23 kN/m3
Rendimiento para una capa de 45 - 50 micras: > 4 m2/Kg
IMPRIMACION ANTIOXIDANTE AL CLOROCAUCHO:
Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o pistola.
Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32): > 23°C
Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 45 min
- Totalmente seca: < 4 h

Peso específico a 20°C: > 17,3 kN/m3
Rendimiento para una capa de 40 - 45 micras: > 4 m2/Kg
IMPRIMACION ANTIOXIDANTE AL POLIURETANO:
Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o pistola.
Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 15 min
- Totalmente seca: < 2h

Peso específico a 20°C: > 13,5 kN/m3
Rendimiento para una capa de 40 - 45 micras: > 4 m2/Kg
IMPRIMACION DE LATEX:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y al cabo de 3 minutos de agitación (INTA 16.32.03) no tendrá coágulos, pellejos ni depósitos duros
- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha y fluirá bien dejando una capa uniforme después del secado
- Al tacto: < 30 min
- Totalmente seca: < 2 h
- Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):

Características de la película seca:
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

IMPRIMACION FOSFATANTE:
Características de la película líquida:
- La mezcla preparada, después de 3 minutos de agitación, no presentará coágulos, pellejos ni depósitos duros
- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha y fluirá bien dejando una capa uniforme después del secado
- Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 15 min
- Totalmente seca: < 1 h

Características de la película seca:
- Espesor de la capa: 4 - 10 micras
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

LÍQUIDO DECAPANTE DE BAJA ALCALINIDAD:
Dilución del 25 al 50%
Una vez aplicado no ha de alterar el color del material sobre el cual se ha aplicado
pH (c.c.): 10,5
PINTURA DECAPANTE:
Será de evaporación rápida.
Una vez aplicado desprenderá las capas de pintura en pocos minutos.
Tendrá una consistencia para su aplicación con brocha o espátula.
POLIMERO ACRILICO, ORGANICO O INORGANICO:
Tiempo de secado: <= 30 min
Tiempo de secado para repintar: >= 8 h
Peso específico: 13 kN/m3
PROTECTOR QUIMICO INSECTICIDA-FUNGICIDA:
Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos ni depósitos duros.
Tendrá una consistencia adecuada para impregnar bien las fibras.
Adherencia (UNE 48-032): <= 2
SELLADORA CON POLÍMEROS ACRÍLICOS:
pH sobre T.Q.:7,75
SELLADORA:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.
- Tendrá una dilución adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado
- Finura de molido (INTA 16 02 55): < 60 micras
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32): > 30°C
- Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: 30 min - 4 h
- Totalmente seca: < 12 h
- Rendimiento para una capa de 60 micras: > 10 m2/kg

Características de la película seca:
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

SOLUCION DE SILICONA:
Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola. Impregnará bien las superficies porosas sin dejar película.
Rendimiento: > 3 m2/l
Tiempo de secado al tacto a 20°C: < 1 h

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En botes o bidones.
Almacenamiento: En lugares ventilados y no expuestos al sol, dentro de su envase cerrado y sin contacto con el suelo. Se preservará de las heladas.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
En cada envase se indicarán los siguientes datos:
- Identificación del fabricante
- Nombre comercial del producto
- Identificación del producto
- Acabado, en el barniz
- Código de identificación
- Peso neto o volumen del producto
- Fecha de caducidad
- Instrucciones de uso
- Disolventes adecuados
- Límites de temperatura
- Tiempo de secado al tacto, total y de repintado

- Toxicidad e inflamabilidad
- Color, en el barniz de poliuretano de dos componentes
- Tiempo de inducción de la mezcla y vida de la mezcla, en los productos de dos componentes.
- Proporción mezcla: Base/activador, en la imprimación fosfatante o Base/catalizador en la brea epoxi.

OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- En cada suministro de esmalte, se comprobará que el etiquetado de los envases contenga los datos exigidos en las especificaciones.

El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.
Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.
Control mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad: En el caso en que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente
Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.
OPERACIONES DE CONTROL EN IMPRIMACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Recepción del certificado de calidad del fabricante, donde consten los resultados de los ensayos siguientes:
- Ensayos sobre pintura líquida:
- Dotación de pigmento
- Pureza del mini de plomo electrolítico INTA 16.12.11
- Finura de la molida de los pigmentos INTA 16.02.55 (10.57)
- Temperatura de inflamación INTA 16.02.32A (7.61)
- Peso específico UNE-EN ISO 2811-1
- Índice de nivelación INTA.16.02.89 (9.68)
- Tiempo de secado INTA 16.02.29 (6.57)
- Ensayos sobre película seca:
- Resistencia a la niebla marina UNE EN ISO 9227
- Adherencia UNE EN ISO 2409

En caso de no recibir estos resultados antes del inicio de la actividad, o que la DF no los considere representativos, el contratista deberá realizar los ensayos correspondientes, a su cargo y fuera del presupuesto de autocontrol.
OPERACIONES DE CONTROL EN BARNIZADO DE PARAMENTOS:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Antes de empezar la obra, si varia el suministro, y para cada tipo diferente que llegue a la obra, se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:
- Temperatura de inflamación INTA 160.232A
- Índice de nivelación INTA 160289
- Índice de desprendimiento INTA 160.288
- Tiempo de secado INTA 160.229
- Envejecimiento acelerado INTA 160.605
- Adherencia UNE EN ISO 2409

En caso de no recibir estos resultados antes del inicio de la actividad, o que la DF no los considere representativos, el contratista deberá realizar los ensayos correspondientes, a su cargo y fuera del presupuesto de autocontrol.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN IMPRIMACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS:
No se aceptarán los potes de pintura que no estén debidamente etiquetados y/o certificados, así como los que presenten mal estado de conservación y/o almacenaje.
En caso de observar deficiencias en el estado de conservación de un pote, se rechazará la unidad correspondiente y se incrementará la inspección, en primera instancia, hasta al 20 % de los potes suministrados. Si se continúan observando irregularidades, se pasará a controlar el 100% del suministro.
Los ensayos de identificación han de resultar de acuerdo a las especificaciones del pliego y a las condiciones garantizadas en el certificado del material. En caso de incumplimiento, se realizará el ensayo sobre dos muestras más del mismo lote, aceptándose el conjunto siempre que los dos resultados estén de acuerdo a dichas especificaciones.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN BARNIZADO DE PARAMENTOS:
Si en los plazos establecidos al empezar la obra no se hace entrega de los certificados de calidad del fabricante, se realizará una serie completa de ensayos a cargo del Contratista.
Se repetirá el ensayo que no cumpla las especificaciones sobre otra muestra del mismo lote.
Sólo se aceptará el lote, cuando los resultados obtenidos sobre las dos muestras resulten satisfactorios

2.27 MATERIALES AUXILIARES PARA ARQUETAS DE CANALIZACIONES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Dispositivos de cubrición y cierre para arquetas, imbornales o interceptores y materiales complementarios para pozos de registro.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Marco y tapa para de pozos y arquetas de registro de canalizaciones

Se han considerado los siguientes materiales para tapas y rejas
- Fundición gris

- Fundición dúctil
- Acero

MARCO Y TAPA O MARCO Y REJA:
La pieza tendrá la forma y los espesores adecuados para soportar las cargas del tránsito.
Los dispositivos de cubrición y cierre utilizados en zonas de circulación peatonal y/o de vehículos, se clasificarán según la norma UNE-EN 124, en alguna de las siguientes clases:
- Clase A 15: Zonas susceptibles de ser utilizadas exclusivamente por peatones y ciclistas.
- Clase B 125: Aceras, zonas peatonales y superficies similares, áreas de estacionamiento y aparcamientos de varios pisos para coches.
- Clase C 250: Arcenes y zona de las cunetas de las calles, que medida a partir del bordillo de la acera se extiende en un máximo de 0,5 m sobre la calzada y de 0,2 m sobre la acera.
- Clase D 400: Calzadas de carreteras (incluyendo calles peatonales), arcenes estabilizados y zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.
- Clase E 600: Áreas por las que circulan vehículos de gran tonelaje (pavimentos de aeropuertos, muelles, etc.).
- Clase F 900: Zonas sometidas a cargas particularmente elevadas (pavimentos de aeropuertos)

Todos los elementos que forman el dispositivo estarán protegidos contra la corrosión.
El dispositivo estará libre de defectos que puedan perjudicar a su buen estado para ser utilizado.
Las tapas o rejillas metálicas tendrán la superficie superior antideslizante.
Cuando se use un metal en combinación con el hormigón, o cualquier otro material, estos dos materiales deben tener una adherencia satisfactoria.
Los dispositivos deberán ser compatibles con sus asientos. El conjunto no producirá ruido al pisarlo.
Las tapas o rejillas han de estar aseguradas en su posición contra el desplazamiento por el tráfico con una profundidad de empotramiento suficiente o con un dispositivo de acerrojado.
La tapa o reja deberá quedar asegurada dentro del marco por alguno de los procedimientos siguientes:
- Con un dispositivo de acerrojamiento
- Con suficiente masa superficial
- Con una característica específica de diseño

El diseño de estos procedimientos debe permitir que las tapa o reja pueda ser abierta con herramientas de uso normal.
El diseño del conjunto garantizará la posición correcta de la tapa o reja en relación con el marco.
Deben preverse dispositivos que permitan asegurar un efectivo desbloqueo de la tapa o reja, así como su apertura.
La tapa o reja apoyará en el marco a lo largo de todo su perímetro. La presión del apoyo correspondiente a la carga de ensayo no excederá de 7,5 N/mm2. El apoyo contribuirá a la estabilidad de la reja o tapa en las condiciones de uso.
La altura del marco de los dispositivos de cierre de las clases D 400, E 600 y F 900 debe ser como mínimo de 100 mm.
La superficie superior de las rejillas, tapas y marcos será plana, excepto las rejillas de la clase D 400 que pueden tener una superficie cóncava.
La cota de paso de los dispositivos de cierre utilizados como paso de hombre se ajustará a las normas de seguridad requeridas dependiendo del lugar de instalación. En general, tendrán un diámetro mínimo de 600 mm.
La holgura total entre los diferentes elementos de los dispositivos de cubrición y cierre cumplirá las siguientes especificaciones:
- Uno o dos elementos:
- Cota de paso <= 400 mm: =< 7 mm
- Cota de paso > 400 mm: =< 9 mm
- Tres o más elementos:
- Holgura del conjunto: <= 15 mm
- Holgura de cada elemento individual: <= 5 mm

Profundidad de empotramiento (clases D 400 a F 900): >= 50 mm
Tolerancias:
- Planeidad: ± 1% de la cota de paso; <= 6 mm
- Dimensiones: ± 1 mm
- Alabeo: ± 2 mm

En caso de que el dispositivo de cierre incorpore orificios de ventilación, éstos deben cumplir las siguientes condiciones:
Superficie de ventilación:
- Cota de paso <= 600 mm: >= 5% de la superficie de un círculo, con un diámetro igual a cota de paso
- Cota de paso > 600 mm: >= 140 cm2

Dimensiones de los orificios de ventilación:
- Ranuras:
- Longitud: <= 170 mm
- Ancho:
- Clases A 15 a B 125: 18-25 mm
- Clases C 250 a F 900: 18-32 mm
- Agujeros:
- Diámetro:
- Clases A 15 a B 125: 18-38 mm
- Clases C 250 a F 900: 30-38 mm

MARCO CON REJA O TAPA PRACTICABLE:
El conjunto abrirá y cerrará correctamente.
Una vez cerrada, la tapa o reja quedará enrasada con el marco.
El ángulo respecto a la horizontal de la reja abierta deberá ser como mínimo de 100º.

ELEMENTOS CON RECUBRIMIENTO DE PINTURA BITUMINOSA.
El recubrimiento de pintura bituminosa formará una capa continua que cubrirá al elemento completamente. Tendrá un color, un brillo y una textura uniformes.
La pintura debe estar bien adherida al soporte, no presentará ampollas, desconchados, ni otros defectos superficiales.

DISPOSITIVOS DE CIERRE DE HORMIGÓN ARMADO:
En los dispositivos de cierre de las clases A 15 a D 400 de hormigón armado, las aristas y superficies de contacto entre el marco y la tapa deberán estar protegidas por un espesor de fundición o de acero galvanizado en caliente.

- A 15: >= 2 mm
- B 125: >= 3 mm
- C 250: >= 5 mm
- D 400: >= 6 mm
- E 600 y F 900: A determinar en función de cada diseño

El espesor mínimo de fundición o de acero:
Resistencia característica a la compresión del hormigón después de 28 días:
- Clases B 15 a F 900: >= 40 N/mm2
- Clase A 15: >= 25 N/mm2

Espesor del recubrimiento de hormigón de la armadura de acero: >= 20 mm

ELEMENTOS DE FUNDICIÓN:
La fundición debe ser gris, de grafito laminar (fundición gris normal, conforme a la norma UNE-EN 1561) o de grafito esferoidal (fundición nodular o dúctil, conforme a la norma UNE-EN 1563).
Las piezas estarán limpias, libres de arena suelta, de óxido o de cualquier otro tipo de residuo.
No tendrá defectos superficiales (grietas, rebabas, soplamientos, inclusiones de arena, gotas frías, etc.).

MARCO Y TAPA O REJA DE FUNDICION GRIS:
La fundición será gris, con grafito en vetas finas uniformemente repartidas y sin zonas de fundición blanca.
Las dimensiones de la cara inferior serán menores que las correspondientes a la cara superior.
Cuando la pieza lleve patas de anclaje, estas serán de la misma colada.
Resistencia a tracción de la fundición, probeta cilíndrica (UNE 36-111): <= 180 N/mm2
Dureza Brinell (UNE_EN_ISO 6506/1): >= 155 HB
Contenido de ferrita, a 100 aumentos: <= 10%
Contenido de fósforo: <= 0,15%
Contenido de azufre: <= 0,14%

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

MARCO Y TAPA O REJA:
Suministro: Embalados en cajas. En cada caja se indicará el número de piezas y sus dimensiones.
Almacenamiento: En posición horizontal sobre superficies planas y rígidas para evitar deformaciones o daños que alteren sus características.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

MARCO Y TAPA O MARCO Y REJA:
UNE-EN 124:1995 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.

ELEMENTOS DE FUNDICIÓN GRIS:
* UNE 36111:1973 Fundición gris. Tipos, características y condiciones de suministro de piezas moldeadas.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
La tapa o reja y el marco tendrán marcadas de forma indeleble las siguientes indicaciones:
- El código de la norma UNE EN 124
- La clase según la norma UNE EN 124
- El nombre o siglas del fabricante y el lugar de fabricación
- Referencia, marca o certificación si la tiene

OPERACIONES DE CONTROL EN MARCOS, TAPAS Y REJILLAS DE FUNDICIÓN:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Recepción del certificado de calidad del fabricante, de acuerdo a las condiciones del pliego.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Las operaciones de control se realizarán según las indicaciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptará el uso de materiales que no lleguen acompañados del correspondiente certificado de calidad del fabricante.
En caso de disconformidad de un control geométrico o de peso, se rechazará la pieza ensayada y se incrementará el control, en primer lugar, hasta el 20% de las piezas, y en caso de seguir observando deficiencias, hasta el 100% del suministro.

2.28 BARRERAS DE SEGURIDAD RÍGIDAS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Barreras para protecciones de vialidad.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Barreras de hormigón prefabricadas, para uso temporal y permanente

BARRERAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS:
Estará formada por módulos de hormigón prefabricados, obtenidos por un proceso de enmoldado de perfil simétrico para barreras dobles y asimétrico para barreras simples.

En la fabricación de la pieza se deben cumplir las prescripciones establecidas, en especial las referentes a su durabilidad (art.8.2 y 37 de la EHE-08) o (art. 43 del CÓDIGO ESTRUCTURAL)en función de las clases de exposición.
Todos los materiales utilizados en la fabricación de las piezas deben cumplir las condiciones fijadas en la instrucción EHE-08 o el CÓDIGO ESTRUCTURAL y UNE-EN 13369.
No habrá armaduras vistas en ningún punto.
Presentarán un aspecto homogéneo, uniforme, sin fisuras, deformaciones u otros defectos superficiales.
Su base será plana.
Estará armada para resistir los esfuerzos de manipulación.
Resistencia característica del hormigón: >= 35 N/mm2
Límite elástico del acero: >= 400 N/mm2
Recubrimiento de las armaduras: >= 2 cm
Tipo de cemento: Clase resistente >= 32,5
No se debe utilizar cemento aluminoso ni mezclas de cemento de procedencia diferente. El uso de cemento de otros tipos requiere una justificación especial.
No se debe utilizar, ni cuando se amasa ni en el curado del hormigón, aguas que produzcan eflorescencias o que originen perturbaciones en el proceso de fraguado y de endurecimiento.
La naturaleza de los áridos y su preparación tienen que garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón.
Los áridos no deben tener reactividad potencial con los álcalis del cemento, ni se tienen que descomponer a causa de los agentes exteriores a que están sometidos en la obra.
No se emplearan áridos procedentes de rocas blandas, friables o porosas, ni las que contengan compuestos ferrosos, yeso, nódulos de pirita o de cualquier otro tipo de cloruros, sulfuros o sulfitos.
Tolerancias:
- Planeidad de la base (regle de 3 m): < 5 mm
- Resistencia característica del hormigón: >= 80% Rn
- Defectos superficiales: <= 15% superficie
- Coqueras: <= 3 u en10 dm2
- Fisuras
- Anchura: <= 0,1 mm
- Longitud: <= 2 cm

BARRERAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS DE USO PERMANENTE:
Las barreras de seguridad de uso permanente se clasifican:
- Según el comportamiento del sistema ante el impacto de un vehículo, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2, siendo éstos parámetros:
- Clase y nivel de contención (tabla 2 UNE-EN 1317-2)
- Índice de severidad de impacto (tabla 3 UNE-EN 1317-2)
- Anchura de trabajo (tabla 4 UNE-EN 1317-2)
- Deflexión dinámica
- Según su geometría y funcionalidad:
- Simples: aptas para el choque por un lado
- Dobles: aptas para el choque por ambos lados

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayadas según la norma correspondiente:
- Nivel de contención (UNE-EN 1317-2): clase N1, N2, H1, H2, H3, H4a, H4b, L1, L2, L3,L4a o L4b
- Severidad del impacto (UNE-EN 1317-1): clase A, B o C
- Anchura de trabajo normalizada (UNE-EN 1317-2): clase W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7 o W8
- Deflexión dinámica normalizada (UNE-EN 1317-2): valor declarado por el fabricante en m
- Intrusión del vehículo normalizada (UNE-EN 1317-2): clase VI1, VI2, VI3, VI4, VI5, VI6, VI7, VI8 o VI9. Sólo de aplicación para los niveles de contención L y H
- Durabilidad: el fabricante declarará los materiales y recubrimientos protectores utilizados
- Resistencia a la retirada de la nieve (UNE-EN 1317-5): clase 1, 2, 3 o 4. Sólo de aplicación cuando se requiera

Salvo casos excepcionales, debidamente justificados y con autorización expresa de la Dirección General de Carreteras, no se admite el empleo de sistemas de contención de las siguientes características:
- Nivel de contención N1
- Índice de severidad C
- Anchura de trabajo W8
- Deflexión dinámica >= 2,5 m

Se garantizará que durante los ensayos de choque, según UNE-EN 1317-2, no se produzca la rotura de ningún elemento longitudinal de la barrera orientado al lado de la circulación que pueda suponer un peligro para el tráfico o para terceros. Para ello las partes desprendidas han de cumplir:
- Piezas o partes metálicas: <= 0,5 kg
- Piezas o partes no metálicas: <= 2 kg

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
BARRERAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS:
Suministro: Protegida de manera que no se alteren sus características.
Almacenamiento: En el mismo lugar en donde estará colocada y de manera que no se alteren sus condiciones.
No se almacenarán durante un periodo superior a 12 meses.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
BARRERAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
* UNE 135111:1994 Sistemas viales de contención de vehículos. Barreras de hormigón. Definiciones, clasificación, dimensiones y tolerancias.
* UNE 135112:1994 Sistemas viales de contención de vehículos. Barreras de hormigón. Materiales básicos y control de ejecución.

BARRERAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS DE USO PERMANENTE:
Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
UNE-EN 1317-1:2011 Sistemas de contención para carreteras. Parte 1: Terminología y criterios generales para los métodos de ensayo.
UNE-EN 1317-2:2011 Sistemas de contención para carreteras. Parte 2: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de impacto y métodos de ensayo para barreras de seguridad incluyendo pretiles.
UNE-EN 1317-5:2008+A2:2012 Sistemas de contención para carreteras. Parte 5: Requisitos de producto y evaluación de la conformidad para sistemas de contención de vehículos.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN
CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN BARRERAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS DE USO PERMANENTE:
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable:
- Productos para áreas de circulación:
- Sistema 1: Declaración de Prestaciones
Cada suministro que llegue a obra se acompañará de la documentación necesaria para su identificación.
El albarán debe incluir:
- Nombre y dirección de la empresa suministradora
- Identificación del fabricante
- Designación de la marca comercial
- Cantidad de elementos que se suministran
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de elemento suministrado
- Fecha de fabricación
El etiquetado y marcado CE debe incluir:
- Símbolo de marcado CE
- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca comercial y dirección registrada del fabricante
- Dos últimos dígitos del año en que se ha impreso el marcado CE
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones
- Referencia a la norma EN 1317
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto
- Información de las características esenciales según anexo ZA de la UNE-EN 1317-5 (clases de nivel de contención, severidad del impacto, anchura de trabajo y deflexión dinámica)
Para cada tipo de sistema de contención se adjuntará la declaración de prestaciones del marcado CE emitida por el fabricante.
Descripción técnica del producto, según UNE-EN 1317-5, que contendrá como mínimo:
- Planos generales del sistema, con esquema de instalación y tolerancias
- Planos de todos los componentes, con dimensiones y tolerancias
- Especificaciones para los materiales y acabados
- Evaluación de la durabilidad del producto
- Planos de todos los elementos ensamblados en fábrica
- Lista completa de todas las partes, incluyendo pesos
- Detalles del pretensado, cuando sea de aplicación
- Cualquier otra información de interés (medio ambiente, seguridad, etc)
- Información sobre sustancias reguladas
Manual de instalación suministrado por el fabricante, con indicación de las condiciones de implantación, mantenimiento, inspección y terrenos de soporte existentes.
OPERACIONES DE CONTROL EN BARRERAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS DE USO PERMANENTE:
Control de recepción:
- Verificación documental de que los valores declarados por el fabricante en los documentos que acompañan el marcado CE son conforme a las especificaciones exigidas.
Control de calidad de los acopios:
- Se seguirán los criterios indicados en la descripción técnica del producto, según UNE-EN 1317-5, que coincidirán con los empleados para elaborar el informe de evaluación de la muestra ensayada, según UNE-EN 1317-5.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN BARRERAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN BARRERAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS DE USO PERMANENTE:
No se aceptarán los acopios que incumplan alguna de las condiciones indicadas en la descripción técnica del producto, según UNE-EN 1317-2.
Los acopios rechazados podrán presentarse de nuevo para su inspección cuando el suministrador acredite que se han vuelto a examinar y ensayar todas las unidades y que se han eliminado las defectuosas o corregido sus defectos.
Estas unidades se someterán de nuevo a los ensayos de control

2.29 EXTINTORES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Aparato autónomo que contiene un agente extintor que puede ser proyectado y dirigido sobre un fuego por la acción de una presión interna. Son extintores manuales los que han sido diseñados para utilizarse a mano o transportados, y que en condiciones de funcionamiento tienen una masa menor o igual a 20 kg.
CARACTERISTICAS GENERALES:

El fabricante, o el importador en su caso, han de garantizar que el extintor corresponda a un tipo registrado ante la Administración y que dispone de un certificado emitido por un organismo de control facultado para la aplicación del Reglamento de Aparatos a Presión, que acredite que el extintor corresponde plenamente al del proyecto presentado para registrar el tipo.
Ha de tener una placa oficial, fijada de forma permanente, donde estén gravados los siguientes datos:
- Indicación de la administración que realiza el control
- La presión de diseño (presión máxima de servicio)
- El número de registro del aparato
- La fecha de la primera prueba y la marca de quien la realizó
- Los espacios libres para pruebas sucesivas

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Por unidades, en funda de plástico.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
Directiva 97/23/CE del parlamento europeo y del consejo, de 29 de mayo de 1997, relativa a la aproximacion de las legislaciones de los estados miembros sobre Equipos a Presion.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
El cuerpo del extintor estará provisto de una etiqueta con los siguientes datos:
- Nombre o razón social del fabricante o importador que ha registrado el tipo al que corresponde el extintor
- Temperatura máxima y mínima de servicio
- Productos contenidos y cantidad de los mismos
- Eficacia para extintores portátiles de acuerdo con la norma UNE 23-110
- Tipo de fuegos para los que no puede utilizarse el extintor
- Instrucciones de uso
- Fecha y contraseña correspondiente al registro de tipo

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Solicitar al fabricante el certificado del cumplimiento de las exigencias establecidas en el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios de los equipos y materiales empleados.
- Solicitar a la empresa instaladora/mantenedora, certificado final conforme la instalación se ha ejecutado según normativas de aplicación.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control del almacenamiento de extintores en obra hasta su colocación.
- Control final de identificación de material y lugar de emplazamiento
- Comprobar que los extintores cumplen los requisitos especificados en proyecto, se verificará:
- Aprobación de tipo por la Dirección General de Industrias siderometalúrgicas y la placa de timbre de la Delegación o los Servicios Territoriales Autónomos de Industria.
- Datos placa de diseño:
- Presión máxima de servicio (diseño)
- nº placa
- Fecha 1ª Prueba y sucesivas
- Datos etiqueta de características:
- Nombre del fabricante importador
- Temperatura máxima y mínima de servicio
- Productos contenidos y cantidad de equipos
- Eficacia del extintor (Norma UNE 23110)
- Tipo de fuego con el que no se puede utilizar
- Instrucciones funcionamiento
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se realizará el control de todos los extintores que se reciban en la obra.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Una vez realizado el control de los materiales, todas las anomalías, incumplimiento de las especificaciones, desviaciones del proyecto y variaciones del que se ha contratado con la empresa instaladora, se comunicará a la DF, que decidirá la sustitución total o parcial del material recibido.

2.30 ARMARIOS PARA EXTINTORES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Armarios metálicos para extintores para montar superficialmente con la cara frontal de vidrio.
CARACTERISTICAS GENERALES:

Armario metálico para ir adosado a la pared, con la cara frontal de vidrio.
Irá pintado de color rojo.
El acceso al interior para las revisiones periódicas del extintor, se podrá hacer fácilmente sin romper el vidrio.
El vidrio llevará la inscripción "Rómpase en caso de incendio".
Altura: >= 600 mm
Anchura: >= 300 mm
Profundidad: >= 220 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Por unidades, embalados en cartón.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento

2.31 TUBOS FLEXIBLES Y CURVABLES NO METÁLICOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Tubo flexible no metálico de hasta 250 mm de diámetro nominal.
Se consideran los siguientes tipos de tubos:
- Tubos de PVC corrugados
- Tubos de PVC forrados, de dos capas, semilisa la interior y corrugada la exterior
- Tubos de material libre de halógenos
- Tubos de polipropileno
- Tubos de polietileno

CARACTERISTICAS GENERALES:
Estará diseñado y construido de manera que sus característica en uso normal sean seguras y sin peligro para el usuario y su entorno.
El interior del tubo tendrá que estar exento de salientes y otros defectos que puedan dañar a los conductores o herir a instaladores o usuarios.
El diámetro nominal será el del exterior del tubo y se expresará en milímetros.
El diámetro interior mínimo lo declarará el fabricante.
Las dimensiones cumplirán la norma EN-60423.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En rollos.
Almacenamiento: En lugares protegidos contra los impactos y contra la lluvia.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 60423:1996 Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Estarán marcados con:
- Nombre del fabricante
- Marca de identificación de los productos
- El marcaje será legible
- Incluirán las instrucciones de montaje correspondientes

OPERACIONES DE CONTROL EN CANALIZACIONES Y ACCESORIOS:
Las tareas de control de calidad de Canalizaciones y Accesorios, son las siguientes:
- Solicitar del fabricante los certificados de los materiales empleados y verificar la adecuación a los requisitos del proyecto.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control de identificación de los materiales y lugar de emplazamiento (altura, distancias, capacidad).
- Realización y emisión de informes con resultados de los ensayos.
- Ensayos:
- Propagación de la llama según norma R.E.B.T / UNE-EN 50085-1 / UNE-EN 50086-1
- Instalación y puesta en obra según la norma R.E.B.T / UNE 20.460
- Verificación del aspecto superficial según norma proyecto/ UNE-EN ISO 1461

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN CANALIZACIONES Y ACCESORIOS:
Se realizarán los ensayos en la recepción de los materiales, verificando todo el trazado de la instalación de bandejas y aleatoriamente un tubo de cada medida instalado en la obra sea rígido, flexible o enterrado.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN CANALIZACIONES Y ACCESORIOS:
Según criterio de la DF, será aceptado o rechazado todo o parte del material de la partida.

OPERACIONES DE CONTROL EN TUBOS DE PVC PARA CANALIZACIONES DE SERVICIOS:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- En cada suministro:
- Inspección visual del aspecto general de los tubos y elementos de unión.
- Comprobación de los datos de suministro exigidos (marcas, albarán o etiquetas).
- Recepción del certificado de calidad del fabricante, de acuerdo a las condiciones del pliego.
- Comprobación dimensional (3 muestras).
- Para cada tubo de las mismas características, se realizarán los siguientes ensayos (UNE EN 50086-1):
- Resistencia a compresión
- Impacto
- Ensayo de curvado
- Resistencia a la propagación de la llama
- Resistencia al calor
- Grado de protección
- Resistencia al ataque químico

En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, u otra legalmente reconocida en un país de la UE, se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción. La DF solicitará, en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido, según control de producción establecido en la marca de calidad del producto.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN TUBOS DE PVC PARA CANALIZACIONES DE SERVICIOS:
Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas UNE EN 50086-1 y UNE EN 50086-2-4, junto con las normas de procedimiento de cada ensayo concreto.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN TUBOS DE PVC PARA CANALIZACIONES DE SERVICIOS:
No se aceptarán materiales que no lleguen a la obra correctamente referenciados y acompañados del correspondiente certificado de calidad del fabricante.
Se rechazarán los suministros que no superen las condiciones de la inspección visual o las comprobaciones geométricas.
Se cumplirán las condiciones de los ensayos de identificación según la norma UNE EN 50086-1 y UNE EN 50086-2-4.

2.32 PARTES PROPORCIONALES DE ELEMENTOS ESPECIALES PARA INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Accesorios para instalaciones de protección contra incendios.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Parte proporcional de elementos especiales para detectores
- Parte proporcional de elementos especiales para centrales de detección
- Parte proporcional de elementos especiales para sirenas
- Parte proporcional de elementos especiales para pulsadores de alarma
- Parte proporcional de elementos especiales para hidrantes
- Parte proporcional de elementos especiales para columnas secas
- Parte proporcional de elementos especiales para bocas de incendio
- Parte proporcional de elementos especiales para detectores-extintores automáticos
- Parte proporcional de elementos especiales para válvulas de control y de alarma
- Parte proporcional de elementos especiales para extintores.
- Parte proporcional de elementos especiales para pararrayos.

CARACTERISTICAS GENERALES:
El material y sus características serán los adecuados para la instalación y no harán disminuir, en ningún caso, su calidad y buen funcionamiento.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En el albarán de entrega constarán las siguientes características de identificación:
- Material
- Tipo
- Diámetro u otras dimensiones

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad compuesta por el conjunto de elementos especiales necesarios para el montaje de un elemento.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

2.33 MATERIALES AUXILIARES PARA ELEMENTOS DE TOMA DE TIERRA

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Punto de conexión a tierra con puente seccionador de pletina de cobre, para colocar superficialmente.
CARACTERISTICAS GENERALES:
El punto de toma de tierra estará situado fuera del terreno y servirá de unión entre la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra.
Estará formado por los componentes siguientes:
- Caja
- Entrada y salida de caja tipo estanco.
- Dispositivo de conexión
- Accesorios

La envolvente o carcasa, estará construida con material doble aislante y estanco.
El dispositivo de conexión interno, permitirá la unión entre los conductores de las líneas de enlace y principal de tierra, de forma que permita, mediante herramientas apropiadas, separarlas con la finalidad de poder medir la resistencia de tierra.
El dispositivo de conexión interno será de platina de cobre recubierta de cadmio de 2,5x33 cm y 0,4 cm de espesor y con soportes de material aislante.
Tendrá bornes para la entrada y salida.
Estará preparado con un sistema de fijación seguro.
Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.
Resistencia del aislamiento (UNE-EN 60669-1): Cumplirá
Resistencia mecánica (UNE-EN 60669-1): Cumplirá
Capacidad de los bornes:

I nominal (A)	I nominal (A)	Sección (mm2)
II o IV	125	<=50

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE 20460-5-54:1990 Instalaciones eléctricas en edificios. Elección e instalación de los materiales eléctricos. Puesta a tierra y conductores de protección.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Solicitar del fabricante los certificados de características técnicas y homologaciones de los materiales.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Verificar que las características de los electrodos se correspondan a lo especificado en el proyecto.
- Verificar que la profundidad de la red nunca sea inferior a 0,5 metros.
- Verificar secciones de conductores de tierra según la tabla 1 del ITC-BT- 018 del REBT.
- Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se realizará medida en el puente de comprobación o caja de seccionamiento de tierras.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se admitirán secciones de conductores y electrodos de puesta en tierra inferiores a los indicados en el REBT.
En discrepancias del tipo de puesta en tierra con lo especificado en proyecto, se actuará según criterio de la DF.

2.34 PICAS DE TOMA DE TIERRA

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Piqueta de conexión a tierra de acero y recubrimiento de cobre de 1000, 1500 ó 2500 mm de longitud, de diámetro 14,6, 17,3 ó 18,3 mm, estándar o de 300 micras.
CARACTERISTICAS GENERALES:
Estará constituida por una barra de acero recubierta por una capa de protección de cobre que deberá cubrirla totalmente.

Espesor del recubrimiento de cobre:

Tipo	Estándar	300 micras
Espesor (micras)	>= 10	>= 300

Tolerancias:
- Longitud: ± 3 mm
- Diámetro: ± 0,2 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En haces.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Solicitar del fabricante los certificados de características técnicas y homologaciones de los materiales.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Verificar que las características de los electrodos se correspondan a lo especificado en el proyecto.
- Verificar que la profundidad de la red nunca sea inferior a 0,5 metros.
- Verificar secciones de conductores de tierra según la tabla 1 del ITC-BT- 018 del REBT.
- Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se realizará medida en el puente de comprobación o caja de seccionamiento de tierras.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se admitirán secciones de conductores y electrodos de puesta en tierra inferiores a los indicados en el REBT.
En discrepancias del tipo de puesta en tierra con lo especificado en proyecto, se actuará según criterio de la DF

2.35 CABLES DE COBRE DE 0,6/1 KV

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Cable eléctrico destinado a sistemas de distribución en baja tensión e instalaciones en general, para servicios fijos, con conductor de cobre, de tensión asignada 0,6/1kV y de tipo unipolar, bipolar, tripolar, tetrapolar, tripolar con neutro y pentapolar.
Se han considerado los siguientes tipos de cables:
- Cables unipolares o multipolares (tipo manguera, bajo cubierta única) con aislante de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC) de designación UNE RV 0,6/1 kV.
- Cables unipolares o multipolares (tipo manguera, bajo cubierta única) con aislante de polietileno reticulado y cubierta de material libre de halógenos a base de poliolefina, de baja emisión de gases tóxicos y corrosivos, de designación UNE RZ1K (AS) 0,6/1 kV.

CARACTERISTICAS GENERALES:
Las características físicas y mecánicas del conductor cumplirán las normas UNE 21-011 y 21-022.
La cubierta no tendrá variaciones en el espesor ni otros defectos visibles en su superficie. Será resistente a la abrasión.
Quedará ajustada y se podrá separar fácilmente sin producir daños al aislante.
La forma exterior de los cables multipolares (reunidos bajo una única cubierta) será razonablemente cilíndrica.
El aislante no tendrá variaciones en el espesor ni otros defectos visibles en su superficie.
Quedará ajustado y se podrá separar fácilmente sin producir daños al conductor.
Los colores válidos para el aislante son (UNE 21089-1):
- Cables unipolares:
- Como conductor de fase: Negro, marrón o gris
- Como conductor neutro: Azul
- Como conductor de tierra: Listado de amarillo y verde
- Cables bipolares: Azul y marrón
- Cables tripolares:
- Cables con conductor de tierra: Fase: Marrón, Neutro: Azul, Tierra: Listado de amarillo y verde
- Cables sin conductor de tierra: Fase: Negro, marrón y gris
- Cables tetrapolares:
- Cables con conductor de tierra: Fase: Negro, marrón y gris, Tierra: Listado de amarillo y verde
- Cables sin conductor de tierra: Fase: Negro, marrón y gris, Neutro: Azul
- Cables pentapolares: Fase: Negro, marrón y gris, Neutro: Azul, Tierra: Listado de amarillo y verde

Espesor del aislamiento del conductor (UNE HD-603 (1)):

Sección (mm2)	1,5-16	25-35	50	70-95	120	150	185	240	300
Espesor	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8

Espesor de la cubierta: Cumplirá las especificaciones de la norma UNE-HD 603-1
Temperatura del aislante en servicio normal: <= 90°C
Temperatura del aislante en cortocircuito (5 s máx): <= 250°C
Tensión máxima admisible (c.a.):
- Entre conductores aislados: <= 1 kV
- Entre conductores aislados y tierra: <= 0,6 kV

Tolerancias:
- Espesor del aislante (UNE_HD 603): >= valor especificado - (0,1 mm + 10% del valor especificado)

CABLES DE DESIGNACIÓN UNE RV 0,6/1 kV:
El aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE) del tipo DIX-3 según UNE HD-603-1.
La cubierta será de policloruro de vinilo (PVC) del tipo DMV-18 según UNE HD-603-1.
Será de color negro y llevará impresa una franja longitudinal de color para la identificación de la sección de los colores de fase.

CABLES DE DESIGNACIÓN UNE RZ1-K (AS) 0,6/1 kV:
El aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE) del tipo DIX-3 según UNE HD-603-1.
La cubierta será de una mezcla de material termoplástico, sin halógenos, del tipo Z1, y cumplirá las especificaciones de la norma UNE 21123-4.
Será de color verde y llevará impresa una franja longitudinal de color para la identificación de la sección de los colores de fase.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En bobinas.
Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-HD 603-1:2003 Cables de distribución de tensión asignada 0,6/1kV.
* UNE 21011-2:1974 Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características
* UNE 21089-1:2002 Identificación de los conductores aislados de los cables.
UNE-EN 50334:2001 Marcado por inscripción para la identificación de los conductores aislados de los cables eléctricos.
* UNE 21089-1:2002 Identificación de los conductores aislados de los cables.
UNE 21022:1982 Conductores de cables aislados.
* UNE 20434:1999 Sistema de designación de los cables.

CABLES DE DESIGNACIÓN UNE RV 0,6/1 kV:
UNE 21123-2:1999 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.

CABLES DE DESIGNACIÓN UNE RZ1-K (AS) 0,6/1 kV:
UNE 21123-4:2004 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 4: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
La cubierta tendrá marcados de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Tipo de conductor
- Sección nominal
- Las dos últimas cifras del año de fabricación.
- Distancia entre el final de una marca y el principio de la siguiente <= 30 cm.

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Solicitar del fabricante los certificados y homologaciones de los conductores y protocolos de pruebas.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Verificar la adecuación de los conductores a los requisitos de los proyecto
- Control final de identificación
- Realización y emisión de informe con resultados de los ensayos realizados de acuerdo al que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.
- Ensayos:

En la relación siguiente se especifican los controles a efectuar en la recepción de conductores de cobre o aluminio y las normas aplicables en cada caso:
- Rigidez dieléctrica (REBT)
- Resistencia de aislamiento (REBT)
- Resistencia eléctrica de los conductores (UNE 20003 / UNE 21022/1M)
- Control dimensional (Documentación del fabricante)

- Extinción de llama (UNE-EN 50266)
- Densidad de humos UNE-EN 50268 / UNE 21123)
- Desprendimiento de halógenos (UNE-EN 50267-2-1 / UNE 21123 / UNE 2110022)

En la siguiente relación se especifica el número de controles a efectuar. Los ensayos especificados (*) serán exigibles según criterio de la DF cuando las exigencias del lugar lo determine y las características de los conductores correspondan al ensayo especificado.
- Rigidez dieléctrica: 100% (exigido al fabricante)
- Resistencia de aislamiento: 100% (exigido al fabricante)
- Resistencia eléctrica: 100% (exigido al fabricante)
- Extinción de llama: 1 ensayo por tipo (*) (exigido al fabricante) y 1 ensayo por tipo (*) (exigido a recepción)
- Densidad de humos: 1 ensayo por tipo (*) (exigido al fabricante) y 1 ensayo por tipo (*) (exigido a recepción)
- Desprendimiento de halógenos: 1 ensayo por tipo (*) (exigido al fabricante) y 1 ensayo por tipo (*) (exigido a recepción)

Por tipo se entiende aquellos conductores con características iguales.
Los ensayos exigidos en recepción podrán ser los realizados por el fabricante siempre que haya una supervisión por parte de la DF o empresa especializada.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Para la realización de los ensayos, se escogerá aleatoriamente una bovina del lote de entrega, a excepción de los ensayos de rutina que se realizarán en todas las bobinas.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Se realizará un control extensivo de la partida objeto de de control y según criterio de la DF, podrá ser aceptado o rechazado todo o parte del material que la compone.

2.36 CONDUCTORES DE COBRE DESNUDOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conductor de cobre electrolítico crudo y desnudo para toma de tierra, unipolar de hasta 240 mm2 de sección.

CARACTERISTICAS GENERALES:
Todos los hilos de cobre que forman el alma tendrán el mismo diámetro.
Tendrá una textura exterior uniforme y sin defectos.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En bobinas o tambores.
Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE 21012:1971 Cables de cobre para líneas eléctricas aéreas. Especificación.
UNE 20460-5-54:1990 Instalaciones eléctricas en edificios. Elección e instalación de los materiales eléctricos. Puesta a tierra y conductores de protección.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Cada conductor tendrá marcados de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:
- Material, sección, longitud y peso del conductor
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Fecha de fabricación

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Solicitar del fabricante los certificados de características técnicas y homologaciones de los materiales.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Verificar que las características de los electrodos se correspondan a lo especificado en el proyecto.
- Verificar que la profundidad de la red nunca sea inferior a 0,5 metros.
- Verificar secciones de conductores de tierra según la tabla 1 del ITC-BT- 018 del REBT.
- Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se realizará medida en el puente de comprobación o caja de seccionamiento de tierras.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se admitirán secciones de conductores y electrodos de puesta en tierra inferiores a los indicados en el REBT.
En discrepancias del tipo de puesta en tierra con lo especificado en proyecto, se actuará según criterio de la DF.

2.37 TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Tubos extruidos de polietileno de alta densidad para transporte y distribución de agua a presión a temperaturas hasta 40°C.
CARACTERISTICAS GENERALES:
El tubo tendrá la superficie lisa, sin ondulaciones. No tendrá burbujas, grietas ni otros defectos.
Los extremos estarán limpios y cortados perpendicularmente al eje.
Los tubos deben estar marcados regularmente a lo largo de su longitud (con una separación entre marcas =< 1m), de forma permanente y legible, de modo tal que el marcado no produzca puntos de iniciación de fisuras u otros tipos de fallo y que el almacenamiento, exposición a la intemperie, manipulación, instalación y uso normales no afecten a la legibilidad de dicho marcado.
La información mínima requerida debe ser la siguiente:
- Referencia a la norma EN 12201
- Identificación del fabricante
- Dimensiones (diámetro nominal x espesor nominal), expresados en mm
- Serie SDR a la que pertenece
- Material y designación normalizada
- Presión nominal en bar
- Periodo de producción (fecha o código)

Las bobinas deben ir marcadas, secuencialmente, con la longitud en metros, que indicará la longitud remanente sobre la bobina.
El tubo debe ser de color azul o negro con bandas azules, como indicación de su aptitud para uso alimentario.
Presión de trabajo en función de la temperatura utilización (T=temperatura utilización, Pn=presión nominal):
0°C < T <= 20°C: 1 x Pn
20°C < T <= 30°C: 0,87 x Pn
30°C < T <= 40°C: 0,74 x Pn
Índice de fluidez:
- PE 40 (EN ISO 1133 a 190ºC y carga de 2,16 kg durante 10 min): 0,2 g/10 min a 1,4 g/10 min
- PE 100 (EN ISO 1133 a 190ºC y carga de 5 kg durante 10 min): 0,2 g/10 min a 1,4 g/10 min

Presión de la prueba hidráulica a 20°C:

Designación tubo	Presión de prueba a 20°C (bar)
PE 40	7,0 MPa
PE 100	12,4 MPa

Espesor de la pared y sus tolerancias:

	SERIE			
	SDR 7,4	SDR 11	SDR 17	SDR 26
	Presión nominal, PN (bar)			
PE 40	PN 10	PN 6	-	PN 4
PE 100	-	PN 16	PN 10	PN 6
	Espesor de pared, e (mm)			
DN				
(mm)	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.	mín. máx.
16	2,3 2,7	- -	- -	- -
20	3,0 3,4	2,0 2,3	- -	- -
25	3,5 4,0	2,3 2,7	- -	- -
32	4,4 5,0	3,0 3,4	2,0 2,3	- -
40	5,5 6,2	3,7 4,2	2,4 2,8	- -
50	6,9 7,7	4,6 5,2	3,0 3,4	2,0 2,3
63	8,6 9,6	5,8 6,5	3,8 4,3	2,5 2,9
75	10,3 11,5	6,8 7,6	4,5 5,1	2,9 3,3
90	12,3 13,7	8,2 9,2	5,4 6,1	3,5 4,0
110	15,1 16,8	10,0 11,1	6,6 7,4	4,2 4,8
125	17,1 19,0	11,4 12,7	7,4 8,3	4,8 5,4
140	19,2 21,3	12,7 14,1	8,3 9,3	5,4 6,1
160	21,9 24,2	14,6 16,2	9,5 10,6	6,2 7,0
180	24,6 27,2	16,4 18,2	10,7 11,9	6,9 7,7
200	27,4 30,3	18,2 20,2	11,9 13,2	7,7 8,6
225	30,8 34,0	20,5 22,7	13,4 14,9	8,6 9,6
250	34,2 37,8	22,7 25,1	14,8 16,4	9,6 10,7
280	38,3 42,3	25,4 28,1	16,6 18,4	10,7 11,9
315	43,1 47,6	28,6 31,6	18,7 20,7	12,1 13,5
355	48,5 53,5	32,2 35,6	21,1 23,4	13,6 15,1

400	54,7	60,3	36,3	40,1	23,7	26,2	15,3	17,0
450	61,5	67,8	40,9	45,1	26,7	29,5	17,2	19,1
500	-	-	45,4	50,1	29,7	32,8	19,1	21,2
560	-	-	50,8	56,0	33,2	36,7	21,4	23,7
630	-	-	57,2	63,1	37,4	41,3	24,1	26,7
710	-	-	-	-	42,2	46,5	27,2	30,1
800	-	-	-	-	47,4	52,3	30,6	33,8
900	-	-	-	-	53,3	58,8	34,4	38,3
1000	-	-	-	-	59,3	65,4	38,2	42,2

Diámetros exteriores medios y ovalación máxima:

DN (mm)	Diámetro exterior medio mín.	Diámetro exterior medio máx.	Ovalización máxima
16	16,0	16,3	1,2
20	20,0	20,3	1,2
25	25,0	25,3	1,2
32	32,0	32,3	1,3
40	40,0	40,4	1,4
50	50,0	50,4	1,4
63	63,0	63,4	1,5
75	75,0	75,5	1,6
90	90,0	90,6	1,8
110	110,0	110,7	2,2
125	125,0	125,8	2,5
140	140,0	140,9	2,8
160	160,0	161,0	3,2
180	180,0	181,1	3,6
200	200,0	201,2	4,0
225	225,0	226,4	4,5
250	250,0	251,5	5,0
280	280,0	281,7	9,8
315	315,0	316,9	11,1
355	355,0	357,2	12,5
400	400,0	402,4	14,0
450	450,0	452,7	15,6
500	500,0	503,0	17,5
560	560,0	563,4	19,6
630	630,0	633,8	22,1
710	710,0	716,4	-
800	800,0	807,2	-
900	900,0	908,1	-
1000	1000,0	1009,0	-

La verificación de las medidas se hará de acuerdo con la UNE-EN 12201-2.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En rollos o en tramos rectos.
El tubo suministrado en bobinas debe enrollarse de tal forma que se prevenga la deformación localizada. El diámetro interior mínimo de la bobina no debe ser inferior a 18 veces el diámetro nominal.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.
Los tramos rectos se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y la altura de la pila será <= 1,5 m.
Los rollos se colocarán horizontalmente sobre superficies planas.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 12201-1:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades
UNE-EN 12201-1:2004 ERRATUM Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 12201-2:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
UNE-EN 12201-2:2003/1M:2005 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
UNE-EN 12201-2:2004 ERRATUM Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
* UNE-EN 1555-2:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Cada tubo tendrá marcados, a distancias < 1 m, de forma indeleble y bien visible, los siguientes datos:
- Número de la Norma del Sistema: EN 1555
- Nombre o marca del fabricante
- Para tubos dn<=32 mm
- Diametro exterior nominal x espesor pared
- Para tubos dn>32 mm
- Diámetro exterior nominal, dn
- SDR
- Grado de tolerancia
- Material y designación
- Información del fabricante que permita la trazabilidad del producto
- Referencia al fluido interno que transporta el tubo
- Color de marcado negro, amarillo o negro con bandas de identificación amarillas

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Solicitar al fabricante los certificados de las características técnicas de los materiales.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control de recepción de los materiales y lugar de emplazamiento.
- Contrastar la documentación con los materiales y con los requerimientos de la instalación según proyecto. (Verificar el marcaje a tubos y accesorios).
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobará por muestreo en cada recepción.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Será rehusado el material que no cumpla con los requerimientos del proyecto.

2.38 INTERRUPTORES DIFERENCIALES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual.
Se han contemplado los tipos siguientes:
- Interruptores automáticos diferenciales para montar en perfil DIN
- Bloques diferenciales para montar en perfil DIN para trabajar conjuntamente con interruptores automáticos magnetotérmicos
- Bloques diferenciales de caja moldeada para montar en perfil DIN o para montar adosados a interruptores automáticos magnetotérmicos, y para trabajar conjuntamente con interruptores automáticos magnetotérmicos

CARACTERISTICAS GENERALES:
Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.
La envolvente será aislante e incombustible.
Dispondrá de bornes para la entrada y salida de las fases y del neutro.
Tendrá un dispositivo de desconexión automática del tipo omnipolar y "Libre mecanismo" frente a corrientes de defecto a tierra y pulsador de comprobación.
INTERRUPTORES AUTOMATICOS DIFERENCIALES PARA MONTAR EN PERFIL DIN:
Cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1
Llevarán un sistema de fijación por presión que permita su montaje y desmontaje sobre un perfil normalizado.
El interruptor llevará marcadas como mínimo las indicaciones siguientes:
- El nombre del fabricante o marca comercial
- La designación del tipo, el número de catálogo o el número de serie
- La o las tensiones asignadas
- La frecuencia asignada si el interruptor está fabricado para trabajar a frecuencias distintas a 50 Hz
- La corriente asignada
- La corriente diferencial de funcionamiento asignada, en amperios(A)
- El símbolo S dentro de un recuadro para los aparatos selectivos
- Elemento de maniobra del dispositivo de ensayo, marcado con la letra T
- Esquema de conexión
- Características de funcionamiento en presencia de corrientes diferenciales con componente continua, marcada con el símbolo correspondiente

Las marcas se encontrarán sobre el propio interruptor o bien sobre una o varias placas señalizadoras fijadas al mismo. Serán visibles y legibles cuando el interruptor esté instalado.
Si es preciso establecer una distinción entre los bornes de entrada y los de salida, estos estarán claramente marcados.
Los bornes destinados exclusivamente a la conexión del neutro del circuito estarán marcados con la letra N.
Las marcas serán indelebles, fácilmente legibles y no estarán situadas sobre tornillos, arandelas u otras partes movibles del interruptor.
BLOQUES DIFERENCIALES PARA MONTAR EN PERFIL DIN Y PARA TRABAJAR CONJUNTAMENTE CON INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS:

Llevarán un sistema de fijación por presión que permita su montaje y desmontaje sobre un perfil normalizado.
Llevará los conductores para la conexión con el interruptor automático magnetotérmico con el que ha de trabajar de forma conjunta.
No será posible modificar las características de funcionamiento del bloque diferencial por medios distintos a los específicamente destinados a la regulación de la intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada o de la temporización definida.
Cumplirán las especificaciones de alguna de las normas siguientes:
- Interruptores fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 61009-1
- Interruptores fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2 anexo B

Los interruptores que cumplen las especificaciones de la norma UNE-EN 61009-1 llevarán marcadas como mínimo las siguientes indicaciones:
- El nombre del fabricante o su marca de fábrica
- La designación del tipo, el número de catálogo o el número de serie
- La o las tensiones asignadas
- La frecuencia asignada si el interruptor está previsto para una frecuencia distinta de 50 Hz
- La corriente asignada en amperios sin el símbolo A
- La corriente diferencial de funcionamiento asignada
- El símbolo S dentro de un recuadro para los aparatos selectivos
- Elemento de maniobra del dispositivo de ensayo, marcado con la letra T
- Esquema de conexión
- La característica de funcionamiento en caso de corrientes diferenciales con componentes continuas con los símbolos normalizados correspondientes

Las marcas deberán encontrarse sobre el propio bloque diferencial o bien sobre una o varias placas señalizadoras fijadas al mismo. Estas marcas serán visibles y legibles cuando el aparato esté instalado.
Si fuese necesario establecer una distinción entre los bornes de entrada y los de salida, éstos estarán claramente marcados.
Los bornes destinados exclusivamente a la conexión del neutro del circuito estarán marcados con la letra N.
Las marcas serán indelebles, fácilmente legibles y no estarán situadas sobre tornillos, arandelas, u otras partes móviles o extraíbles.
Los bloques diferenciales que cumplen las especificaciones de la norma UNE-EN 60647-2 anexo B llevarán marcadas como mínimo las siguientes indicaciones:
- El nombre del fabricante o su marca de fábrica
- La designación del tipo, el número de catálogo o el número de serie
- La intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada, en amperios (A)
- Regulaciones de la intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada, si procede
- Tiempo mínimo de no respuesta
- El símbolo S dentro de un recuadro para los aparatos selectivos
- Elemento de maniobra del dispositivo de ensayo, marcado con la letra T, si procede
- La característica de funcionamiento en caso de corrientes diferenciales con componentes continuas con los símbolos normalizados correspondientes
- La o las tensiones asignadas, si son distintas a las de los interruptores automáticos con los que están acoplados
- Valor (o dominio de valores) de la frecuencia asignada si difiere de la del interruptor automático
- Referencia a esta norma

En lugar no necesariamente visible, o bien en la documentación o manuales del fabricante habrá el esquema de conexión.
Las características de marcado cumplirán las mismas condiciones que las del apartado anterior.
BLOQUES DIFERENCIALES DE CAJA MOLDEADA PARA MONTAR EN PERFIL DIN O PARA MONTAR ADOSADOS A INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS, Y PARA TRABAJAR CONJUNTAMENTE CON INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS:
Estarán constituidos por una carcasa-soporte de material aislante moldeado que forme parte integrante del interruptor automático.
Cumplirá las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-3 anexo B.
El marcado será el mencionado en el apartado anterior, por lo que respecta a los bloques diferenciales fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2 anexo B.
Los bloques diferenciales de caja moldeada preparados para ir montados sobre perfiles DIN normalizados llevarán un sistema de fijación por presión que permita el montaje y el desmontaje sobre el perfil.
Los interruptores preparados para ir montados adosados al interruptor automático magnetotérmico llevarán los bornes para la unión con el interruptor.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.
El fabricante entregará la documentación necesaria para la correcta instalación del interruptor.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
INTERRUPTORES AUTOMATICOS DIFERENCIALES PARA MONTAR EN PERFIL DIN:
UNE-EN 61008-1:1996 Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobreintensidades, para usos domésticos y análogos (ID). Parte 1: Reglas generales.
BLOQUES DIFERENCIALES PARA MONTAR EN PERFIL DIN Y PARA TRABAJAR CONJUNTAMENTE CON INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS:
UNE-EN 61009-1:1996 Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, con dispositivo de protección contra sobreintensidades incorporado, para usos domésticos y análogos (AD). Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.
BLOQUES DIFERENCIALES DE CAJA MOLDEADA PARA MONTAR EN PERFIL DIN O PARA MONTAR ADOSADOS A INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS, Y PARA TRABAJAR CONJUNTAMENTE CON INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS:
UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Solicitar al fabricante los certificados de los mecanismos empleados, contrastar la documentación con los materiales recibidos y verificar la adecuación a los requisitos exigidos.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Verificar que la Intensidad Nominal se adecue a la intensidad del circuito.
- Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobará por muestreo la cantidad que determine la DF para cada tipo de mecanismo.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptarán los mecanismos en los que sus características eléctricas no sean las adecuadas.
Cuando las discrepancias sean de otro tipo, según criterio de la DF podrá ser aceptado o rechazado todo o parte del material.
OPERACIONES DE CONTROL EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:
Las tareas de control de calidad de Cuadros Generales, son las siguientes:
- Solicitar al fabricante los certificados de los equipos empleados, contrastar la documentación con los equipos y verificar la adecuación con los requisitos del proyecto.
- Generación de esquemas de montaje y listados de materiales empleados para la construcción.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control de identificación del material y lugar de emplazamiento.
- Realización y emisión de informe con resultados de los ensayos realizados, de acuerdo con los que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.
- Ensayos a efectuar en fábrica y normas aplicables:
- Resistencia de aislamiento según R.E.B.T
- Rigidez dieléctrica según R.E.B.T
- Comprobación de protecciones (Accionamientos manual y eléctrico) según UNE-EN 61008-1. Interruptores automáticos diferenciales R.E.B.T.
- Dispar de magnetotérmicos (Por encima intensidad) según pliego de prescripciones técnicas documentación fabricante.
- Continuidad de la puesta en tierra según UNE-EN-60439-2. Conjuntos de aparamenta BT

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:
Para cuadros generales se realizarán los ensayos en todos los circuitos y protecciones.
Para subcuadros el contratista realizará los ensayos en todos los circuitos y protecciones a excepción del ensayo de disparo magnetotérmico por encima intensidad según curvas de disparo. Este ensayo se realizará por muestreo en interruptores de diferente intensidad nominal. La empresa de control de calidad verificará los ensayos hechos por el fabricante de un cuadro por tipo diferente o según criterio DF
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:
Según criterio de la DF, será aceptado o rechazado todo o parte del material de la partida.

2.39 INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Interruptor automático magnetotérmico unipolar con 1 polo protegido, bipolar con 1 polo protegido, bipolar con 2 polos protegidos, tripolar con 3 polos protegidos, tetrapolar con 3 polos protegidos, tetrapolar con 3 polos protegidos y protección parcial del neutro y tetrapolar con 4 polos protegidos.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Para control de potencia (ICP)
- Para protección de líneas eléctricas de alimentación a receptores (PIA)
- Interruptores automáticos magnetotérmicos de caja moldeada
- Interruptores automáticos magnetotérmicos de bastidor abierto

CARACTERISTICAS GENERALES:
Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.
La envolvente será aislante e incombustible.
Estará diseñado y construido de manera que sus característica en uso normal sean seguras y sin peligro para el usuario y su entorno.
El sistema de conexión será el indicado por el fabricante.
Tendrá bornes para la entrada y la salida de cada fase o neutro.
ICP:
Cumplirá las especificaciones de la norma UNE 20-317.
Llevarán un sistema de fijación por presión que permita el montaje y desmontaje sobre un perfil normalizado.
Llevará marcadas las indicaciones siguientes:
- La denominación ICP-M
- La intensidad nominal, en amperios (A)
- La tensión nominal, en voltios (V)
- El símbolo normalmente aceptado para la corriente alterna
- El poder de corte nominal, en amperios
- El nombre del fabricante o la marca de fábrica
- La referencia del tipo del fabricante
- Referencia reglamentaria justificativa del tipo de aparato
- Número de orden de fabricación

La indicación del poder de corte consistirá en su valor, expresado en amperios, sin el símbolo A y situado en el interior de un rectángulo.
La intensidad nominal debe colocarse en cifras seguidas del símbolo de amperio (A)
Para indicar la tensión nominal, pueden emplearse únicamente cifras.
El símbolo de la corriente alterna debe colocarse inmediatamente a después de la indicación de la tensión nominal.

Las indicaciones de la intensidad nominal y del nombre del fabricante o de la marca de fábrica, deben figurar en la parte frontal del interruptor.
Cuando sea necesario diferenciar los bornes de alimentación y los de salida, los primeros se marcarán mediante flechas que tengan la punta dirigida hacia el interior del interruptor y los otros mediante flechas que tengan la punta dirigida hacia el exterior del interruptor.
Los interruptores deben estar provistos de un esquema de conexiones, si no es evidente su conexión correcta. En el esquema de conexiones, los bornes deben designarse por los símbolos correspondientes.
Las marcas e indicaciones deben ser indelebles y fácilmente leíbles, y no deben colocarse en tornillos, arandelas u otras partes no fijas del interruptor.
PIA:
Llevarán un sistema de fijación por presión que permita el montaje y desmontaje sobre un perfil normalizado.
Deberán cumplir las especificaciones de alguna o algunas de las siguientes normas:
- Interruptores fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 60898
- Interruptores fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 60898 y UNE_EN 60947-2
- Interruptores fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2

Los interruptores que cumplen las especificaciones de la norma UNE-EN 60898 llevarán marcadas las indicaciones siguientes:
- El nombre del fabricante o su marca de fábrica
- Designación del tipo, número de catálogo u otro número de identificación
- Tensión asignada con el símbolo normalmente aceptado para designar la corriente alterna
- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo
- La frecuencia asignada si el interruptor está previsto para una sola frecuencia
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades
- El esquema de conexión, a menos que el modo de conexión sea evidente
- La temperatura ambiente de referencia si es diferente de 30ºC
- Clase de limitación de energía, si se aplica

La designación de la corriente asignada sin el símbolo de amperio (A) precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo debe ser visible cuando el interruptor esté instalado.
Las otras indicaciones pueden situarse en el lateral o en el dorso del interruptor automático.
El esquema eléctrico puede situarse en el interior de cualquier envolvente, que deba quitarse para la conexión de los cables de alimentación. Este esquema no puede estar sobre una etiqueta adhesiva pegada al interruptor.
Las marcas e indicaciones han de ser indelebles y fácilmente leíbles no deben estar sobre tornillos, arandelas u otras partes no fijas del interruptor.
Los interruptores que cumplen la norma UNE-EN 60947-2 llevarán marcadas sobre el propio interruptor o sobre una o varias placas de características fijadas al mismo las siguientes marcas:
En lugar visible cuando el interruptor está instalado:
- Intensidad asignada
- Capacidad para el seccionamiento, si hay lugar, con el símbolo normalizado
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre, respectivamente por 0 y I si se emplean símbolos

En lugar no necesariamente visible cuando el interruptor está instalado:
- Nombre del fabricante o marca del fabricante
- Designación del tipo y del número de serie
- Referencia a esta norma
- Categoría de empleo
- Tensiones asignadas de empleo
- Valor de la frecuencia asignada y/o indicación de corriente continua con el símbolo normalizado
- Poder asignado de corte de servicio en cortocircuito, en kiloamperios (kA)
- Poder asignado de corte último en cortocircuito, en kiloamperios (kA)
- Intensidad asignada de corta duración admisible y corta duración correspondiente para la categoría de empleo B
- Bornes de entrada y salida, a menos que su conexión sea indiferente
- Bornes del polo neutro, si procede, por la letra N
- Borne de tierra de protección, si procede, marcado con el símbolo normalizado
- Temperatura de referencia para los disparadores térmicos no compensados, si es distinta de 30ºC

El resto de indicaciones pueden estar marcadas sobre el cuerpo del interruptor en lugar no necesariamente visible o deben especificarse en los catálogos o manuales del fabricante.
INTERRUPTORES AUTOMATICOS DE CAJA MOLDEADA:
Estarán constituidos por una carcasa-soporte de material aislante moldeada que forme parte integrante del interruptor automático.
Cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2.
El marcado será el mencionado en el apartado anterior, por lo que hace referencia a los interruptores tipo PIA fabricados exclusivamente según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2.
Los interruptores preparados para ir montados sobre perfiles normalizados deberán llevar un sistema de fijación por presión que permita el montaje y el desmontaje sobre el perfil.
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO DE BASTIDOR ABIERTO:
Estarán construidos por un bastidor de plancha de acero galvanizado donde han de ir montados el interruptor y los accesorios.
Cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2.
El marcado será el mencionado en el apartado anterior, por lo que hace referencia a los interruptores tipo PIA fabricados exclusivamente según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.
El fabricante entregará la documentación necesaria para la correcta instalación del interruptor.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
ICP:
UNE 20317:1988 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.
UNE 20317/1M:1993 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.
PIA:
UNE-EN 60898:1992 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
UNE-EN 60898/A1:1993 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
UNE-EN 60898/A1:1993 ERRATUM Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
UNE-EN 60947-1:2005 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 60947-1:2008 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 60947-2:2007 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos. (IEC 60947-2:2006).
INTERRUPTORES AUTOMATICOS DE CAJA MOLDEADA:
UNE-EN 60947-1:2005 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 60947-1:2008 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 60947-2:2007 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos. (IEC 60947-2:2006).
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO DE BASTIDOR ABIERTO:
UNE-EN 60947-1:2005 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 60947-1:2008 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 60947-2:2007 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos. (IEC 60947-2:2006).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Solicitar al fabricante los certificados de los mecanismos empleados, contrastar la documentación con los materiales recibidos y verificar la adecuación a los requisitos exigidos.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Verificar que la Intensidad Nominal se adecue a la intensidad del circuito.
- Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobará por muestreo la cantidad que determine la DF para cada tipo de mecanismo.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptarán los mecanismos en los que sus características eléctricas no sean las adecuadas.
Cuando las discrepancias sean de otro tipo, según criterio de la DF podrá ser aceptado o rechazado todo o parte del material.
OPERACIONES DE CONTROL EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:
Las tareas de control de calidad de Cuadros Generales, son las siguientes:
- Solicitar al fabricante los certificados de los equipos empleados, contrastar la documentación con los equipos y verificar la adecuación con los requisitos del proyecto.
- Generación de esquemas de montaje y listados de materiales empleados para la construcción.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control de identificación del material y lugar de emplazamiento.
- Realización y emisión de informe con resultados de los ensayos realizados, de acuerdo con los que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.
- Ensayos a efectuar en fábrica y normas aplicables:
- Resistencia de aislamiento según R.E.B.T
- Rigidez dieléctrica según R.E.B.T
- Comprobación de protecciones (Accionamientos manual y eléctrico) según UNE-EN 61008-1. Interruptores automáticos diferenciales R.E.B.T.
- Dispar de magnetotérmicos (Por encima intensidad) según pliego de prescripciones técnicas documentación fabricante.
- Continuidad de la puesta en tierra según UNE-EN-60439-2. Conjuntos de aparamenta BT

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:
Para cuadros generales se realizarán los ensayos en todos los circuitos y protecciones.
Para subcuadros el contratista realizará los ensayos en todos los circuitos y protecciones a excepción del ensayo de disparo magnetotérmico por encima intensidad según curvas de disparo. Este ensayo se realizará por muestreo en interruptores de diferente intensidad nominal. La empresa de control de calidad verificará los ensayos hechos por el fabricante de un cuadro por tipo diferente o según criterio DF
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:
Según criterio de la DF, será aceptado o rechazado todo o parte del material de la partida.

2.40 PULSADORES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Pulsador de 6, 10, ó 16 A del tipo 1, 2, 3 ó 4, para empotrar o para montar superficialmente.
Se han considerado los siguientes lugares de colocación:
- A la intemperie
- En el interior

CARACTERISTICAS GENERALES:
Estará formado por una base con bornes de conexión, mecanismo de contacto, dispositivo de fijación a la caja, y accesorios embellecedores de acabado formado por placa (para empotrar) o de placa y caja (colocación superficial).
Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

La base, la caja y la placa de acabado, serán aislantes.
El mando de accionamiento será manual.
Los bornes, los contactos con los conductores y las partes metálicas funcionales serán de material anticorrosivo.
Las partes metálicas de los mecanismos serán inaccesibles.
Cumplirá las condiciones requeridas por la DF.
Tensión nominal (UNE-EN 60669): 230 V
Frecuencia: 50 Hz
Resistencia al envejecimiento (UNE-EN 60669): Cumplirá
Resistencia al aislamiento y rigidez dieléctrica (UNE-EN 60669): Cumplirá
Resistencia a los esfuerzos mecánicos, eléctricos y térmicos (UNE-EN 60669): Cumplirá
Capacidad de los bornes (UNE-EN 60669):

I nominal (A)	6	10	10
Sección (mm2)	0,75 - 1,5	1 - 2,5	1,5 - 4

Número de maniobras (UNE-EN 60669): >= 40000
A LA INTEMPERIE:
La placa incluirá la membrana elástica y dispondrá de agujeros para fijarla a la caja mediante tornillos.
Los tornillos de fijación de la placa a la caja serán de material anticorrosivo.
Grado de protección de la envolvente (UNE 20-324): >= IP-245
La caja tendrá orificios roscados para la entrada de tubos.
EN EL INTERIOR:
La placa aislante tendrá un dispositivo para fijación sobre el bastidor de soporte. Éste se sujetará a la caja mediante tornillos.
La caja tendrá orificios normales o roscados para la entrada de tubos.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 60669-1:1996 Interruptores para instalaciones eléctricas fijas, domésticas y análogas. Parte 1: Prescripciones generales.
UNE-EN 60947-3:2000 Aparamenta de baja tensión. Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Los pulsadores tendrán las indicaciones siguientes (UNE-EN 60669):
- Intensidad asignada (A)
- Tensión asignada (V)
- Naturaleza de la corriente
- Nombre del fabricante o vendedor responsable, marca de fábrica o de identificación
- Referencia
- Símbolo de la construcción de la distancia de la apertura de los contactos, si procede
- Grado de protección contra la penetración de cuerpos extraños
- Grado de protección contra la penetración del agua

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Solicitar al fabricante los certificados de los mecanismos empleados, contrastar la documentación con los materiales recibidos y verificar la adecuación a los requisitos exigidos.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Verificar que la Intensidad Nominal se adecue a la intensidad del circuito.
- Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobará por muestreo la cantidad que determine la DF para cada tipo de mecanismo.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptarán los mecanismos en los que sus características eléctricas no sean las adecuadas.
Cuando las discrepancias sean de otro tipo, según criterio de la DF podrá ser aceptado o rechazado todo o parte del material

2.41 PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS PARA CONDUCTORES ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Parte proporcional de accesorios para conductores de cobre, conductores de aluminio tipo VV 0,6/1 Kv, redondos de cobre, platinas de cobre o canalizaciones conductoras.
CARACTERISTICAS GENERALES:
El material y sus características serán adecuadas para: conductores de cobre, conductores de cobre desnudos, conductores de aluminio, redondos de cobre, platinas de cobre, canalizaciones o conductores de seguridad, y no harán disminuir, en ningún caso, su calidad y buen funcionamiento.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En el albarán de entrega constarán las siguientes características de identificación:
- Material
- Tipo
- Diámetro u otras dimensiones

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.42 BANDEJA METÁLICA PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Bandejas metálicas.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Chapa de acero, ciega o perforada
- Rejilla de acero

Se considerarán los siguientes tipos de bandeja de plancha de acero:
- Lisa
- Perforada

CARACTERISTICAS GENERALES:
Presentará una superficie sin fisuras. Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.
Las uniones se ejecutarán mediante piezas auxiliares.
Soportará bien los ambientes húmedos, salinos y químicamente agresivos.
Potencia de servicio: <= 16 kW
Cumplirá con las especificaciones marcadas por la norma UNE-EN 61537.
CHAPA DE ACERO GALVANIZADO:
Bandeja de chapa, con los bordes conformados para permitir el cierre a presión de la cubierta.
REJILLA DE ACERO:
Bandeja obtenida a partir del doblado de una parrilla.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CONDICIONES GENERALES:
Suministro: En cajas.
Almacenamiento: A cubierto y protegidas contra la lluvia y humedades.
REJILLA:
En módulos de longitud 3 m, se admite una tolerancia de ± 10 mm.
PLANCHA:
En módulos de longitud 3 m, se admite una tolerancia de ± 10 mm.
Incluye accesorios para la anulación de aberturas innecesarias.
Cada bandeja tendrá marcadas, a distancias < 1 m, de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:
Cada componente del sistema se marcará de manera duradera y legible con los siguientes datos:
-Nombre del fabricante, o de la marca comercial
-Marca de identificación del producto concreto

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 61537:2002 Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables

2.43 LUMINARIAS DE EMERGENCIA

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Luminarias de emergencia y señalización adosables con lámparas incorporadas, de dos horas de autonomía, como máximo.

Se considerarán los siguientes tipos de lámparas:
- Incandescencia
- Fluorescencia

CARACTERISTICAS GENERALES:
Incorporará acumuladores de Ni-Cd estancos, dispositivos eléctricos de carga y maniobra, limitador de descarga, portalámparas y regleta de conexiones.
El chasis tendrá orificios para la fijación mediante tornillos y taladros o semitroquelados, para las entradas de conductores eléctricos.
Todos los materiales aislantes protectores contra choques eléctricos y que mantienen las partes activas en la posición prevista, serán autoextinguibles.
No tendrán un calentamiento peligroso para el medio circundante.
Incorporará un dispositivo de desconexión preparado para mando a distancia.
Los balastos serán resistentes a la humedad, la calor y la corrosión.
En condiciones de fallo, no emitirán llamas ni gases inflamables.
Los cebadores serán resistentes a la humedad y a los choques eléctricos, al calor y al fuego.
Cumplirán las condiciones de rigidez eléctrica, torsión y resistencia mecánica.
Las baterías irán protegidas contra descargas excesivas.
Podrán funcionar a una temperatura máxima de 70°C durante 1 h.
Potencia nominal:

Tipo	Incandescencia	Fluorescencia
Flujo (lumens)	de 120 a 175	de 175 a 300
Potencia (W)	<= 12	<= 8

Tensión nominal de alimentación: 230 V
Frecuencia: 50 Hz
Superficie iluminada (m2):

Tipo	Incandescencia	Fluorescencia
Flujo (lumens)	de 120 a 175	de 175 a 300
S (m2)	>= 28	>= 60

Autonomía (después de 24 h de carga en la tensión nominal de alimentación), (UNE 20062): >= 1 h
Grado de protección mínimo del envolvente (UNE 20324): IP-223
Aislamiento (REBT): Clase II A

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE 72550:1985 Alumbrado de emergencia. Clasificación y definiciones.
UNE 72551:1985 Alumbrado (de emergencia) de evacuación. Actuación.
UNE 72552:1985 Alumbrado (de emergencia) de seguridad. Actuación.
UNE 72553:1985 Alumbrado (de emergencia) de continuidad. Actuación.
UNE-EN 60968:1993 lámparas con balasto propio para servicios generales de iluminación. Requisitos de seguridad. (Versión oficial EN 60968:1990).
UNE-EN 60155:1996 Arrancadores de encendido para lámparas fluorescentes (cebadores).
UNE-EN 60928:1997 Aparatos auxiliares para lámparas. Balastos electrónicos alimentados en corriente alterna para lámparas fluorescentes tubulares. Prescripciones generales de seguridad.
UNE-EN 60924:1994 Balastos electrónicos alimentados en corriente continua para lámparas fluorescentes tubulares. Prescripciones generales y de seguridad (versión oficial EN 60925: 1991).
UNE 20062:1993 Aparatos autónomos para el alumbrado de emergencia con lámparas de incandescencia. Prescripciones de funcionamiento.
UNE 20392:1993 Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento.
FLUORESCENCIA:
UNE 20392:1993 Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Cada luminaria tendrá marcadas de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Tensión nominal de alimentación
- Grado de protección
- Número de modelo o referencia tipo
- Potencia nominal
- Duración funcionamiento

Los fluorescentes irán marcados según la UNE_EN 60-968:
- Marca de origen
- Tensión nominal
- Potencia nominal
- Frecuencia nominal

Los cebadores irán marcados según la UNE_EN 60-155:
- Nombre del fabricante
- Referencia

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Solicitar del fabricante los certificados de características técnicas y homologaciones de los materiales.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control de recepción e identificación de los materiales
- Verificación de las características de las luminarias.
- Verificación de los equipos auxiliares.
- Verificar sistema de mantenimiento y conservación.
- Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se ensayaran 3 unidades por cada mil o fracción de mil equipos de iguales características, excepto que DF estipule cantidades superiores.
En el caso que exista un sistema de aprovechamiento de luz natural se comprobará la correcta regulación de cada una de las luminarias.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Según criterio de la DF, será aceptado o rechazado todo o parte del material de la partida.

2.44 CÁMARA

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Cámaras de video para el circuito cerrado de televisión.
CONDICIONES GENERALES:
La cámara se ha de instalar dentro de una carcasa protectora de aluminio anodizado extrusionado, específica para cámaras con ópticas monofocales manuales, con autoiris y aumentos de hasta 75 mm. Si no se indica lo contrario, la carcasa debe estar preparada para la instalación de cámaras y ópticas en interiores, siendo necesario una carcasa para exteriores sólo en casos muy concretos, que deben indicar expresamente en el momento de decidir definitivamente el lugar de ubicación de la carcasa. El tipo de protección debe ser IP-65. El armazón debe disponer de dos prensaestopas para la entrada de cables y de dos tornillos de sujeción al soporte.
La óptica de la cámara debe ser la adecuada para proporcionar la máxima cobertura con la mínima distorsión y debe depender del lugar definitivo de instalación.
Características técnicas de las cámaras de vídeo:
- Cámara monocroma: (B / N)
- Dispositivo de imágenes: Sensor CCD de 13" de transferencia interlínea
- Elementos de imagen: 500 (H) - 582 (V)
- Área sensible: 3,3 mm x 4,4 mm
- Sistema de señal: norma CCIR
- Sistema de barrido: 625 líneas, 2,1 entrelazado
- Sincronización: externa Line Lock CA
- Resolución horizontal: 380 líneas de TV
- Montura de objetivo: montaje C/CS (foco posterior ajustable)
- Iluminación mínima: 0,1 lux (F1.2)
- Relación señal / ruido: superior a 45 dB (con AGC)
- Control de ganancia: con AGC
- Control de CCD IRIS: activación/desactivación seleccionada
- Control de fase: control de fase vertical (± 90 º)
- Salida de video: 1 VPP, 75 W con sincronización negativa, conector tipo BNC
- Alimentación: 220 a 250 Vac (50 Hz)
- Consumo de potencia: 6 W
- Temperatura de trabajo: -10 º C a +50 º C
- Humedad: 20% a 80%
- Peso máximo objeto: 1 kg.
- Peso: Aprox. 700 g
- Dimensiones: 53 x 56 x 178,5 mm
- Conectores: VIDEO OUT - BNC. Objetivo - 4 pins

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de cámara de vídeo instalada, incluida la carcasa para cámara de vídeo con soporte y material de montaje.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
UNE 20637-1:1979 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Generalidades.
UNE 20637-2:1979 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Definición de los términos generales.
UNE 20637-5-1:1985 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Montaje fotográfico sonorizado (Control, sincronización y Código de dirección)
UNE 20637-8:1981 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Símbolos e identificación.
CCITT "de explotación de vídeo y asignación de frecuencias. Normas CCITT de International fermeldeunion I.T.U."
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN
OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante el certificado de las características técnicas de los equipos y materiales que se utilizarán.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control final de identificación de material y lugar de emplazamiento
- Comprobar las características, especificaciones y cumplimiento de la normativa y homologación de todos los elementos que forman parte de la instalación. Verificar que cumplen las especificaciones de proyecto:
- Monitores (marca, modelo, tipo (B/N o color), dimensiones, resolución, etc.)
- Secuenciador (marca, modelo, nº entradas, nº salidas, impedancia, amplitud, ancho de banda, funciones, tensión de alimentación y consumo)
- Cámaras CCTV (marca, modelo, tipo (B/N o color), sensor, resolución, objetivos, alimentación, etc.)
- Videograbadora (marca, modelo, sistema de grabación, tiempo máximo de grabación).
- Características (impedancia, amplitud señales de vídeo, resolución, funciones, etc.).
- Cableado (características e identificación, ensayos realizados).
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se realizará el control de materiales y equipos que se reciban en la obra. El control se realizará por muestreo y en todas las partidas diferentes que lleguen en la obra. La intensidad del muestreo estará definida por la DF.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de resultados negativos y anomalías, se corregirán los defectos siempre que sea posible, en caso contrario se sustituirá el material afectado.

2.45 CABLE DE FIBRA ÓPTICA

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Cables de fibra óptica, desde 4 hasta 144 fibras ópticas, de designación PESP, con segunda protección holgada, con relleno del núcleo para evitar la penetración de agua, con el núcleo óptico trenzado S-Z, destinados a redes subterráneas o para colocar bajo tubo, con características de cable antiroedor y con alta resistencia a los impactos.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Cables para instalaciones interiores, con fibras ópticas ajustadas, cubierta exterior de poliolefinas, con una clasificación de reacción al fuego Cca-s1, de 1, a1 según la norma UNE-EN 50575
- Cables para instalaciones interiores / exteriores, con fibras ópticas holgadas, cubierta exterior de poliolefinas, con una clasificación de reacción al fuego Cca-s1, de 1, a1 según la norma UNE-EN 50575
- Cables para instalaciones exteriores, con fibras ópticas holgadas, cubierta exterior de polietileno, con armadura dieléctrica o metálica, con una clasificación de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575
- Cables de fibra óptica con dos conectores en los extremos
- Cables de fibra óptica con un conector en el extremo y el otro conector preparado para soldar

CONDICIONES GENERALES:
Tendrá un aspecto exterior uniforme y sin defectos.
CABLES DE FIBRA ÓPTICA PARA USO INTERIOR, DE ESTRUCTURA AJUSTADA
La sección del cable debe presentar dos cubiertas, una de exterior de polietileno de media o alta densidad y una cubierta de polietileno de densidad baja, los tubos activos de PBT que alojan las fibras y el elemento central de refuerzo.
Entre las dos cubiertas tiene que haber una cinta de acero de entre 115 y 150 micras de espesor, recubierta con copolímero por ambas bandas, dispuesta longitudinalmente y corrugada.
Cuando la geometría del núcleo lo requiera se dispondrán tubos pasivos, tubos espaciadores sólidos de polietileno, junto con los activos, trenzados todos ellos en SZ. El conjunto de tubos activos y pasivos constituyen el núcleo óptico del cable.
Todos los materiales utilizados en la construcción del cable de fibra óptica deben ser compatibles con las propiedades físicas y ópticas de las fibras y deben ser conformes con las normas CEI que los conciernen.
La calidad de las fibras ópticas debe ser uniforme y sus características deben cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 188000.
La fibra debe estar constituida por un núcleo dopado, un recubrimiento de vidrio de sílice y un revestimiento.
El índice de refracción de la región del núcleo describirá una función que depende del tipo de fibra de que se trate. En caso de ser requerido se entregará un gráfico de perfil óptico.
El revestimiento debe estar constituido por una o varias capas de sustancias sintéticas aplicadas uniformemente a lo largo de toda la longitud de la fibra, sin interrupciones ni variaciones apreciables del grosor. Puede ir marcado o pintado con bandas anulares características para identificar las diferentes fibras que conforman el cable. En ningún caso las marcas de identificación pueden influir sobre las características ópticas de las guías de onda luminosa.
La primera protección debe estar en contacto íntimo con el recubrimiento a fin de preservar la integridad superior de la superficie.
Se tiene que poder separarse para llevar a cabo el conexionado. El método de eliminación de esta protección debe ser el especificado por el mismo fabricante.
El cable puede estar formado por cualquiera de los tipos de fibra que se citan en este mismo pliego de condiciones, o bien por combinaciones de éstas.
Los tubos, activos y pasivos, pueden ir pintados según el código de color estándar. Los colores válidos para los tubos activos son el blanco, el verde, el negro y el amarillo. Los tubos pasivos deben ser de color negro. La alternancia de colores dentro de un mismo cable, tanto en una capa como en capas concéntricas consecutivas, debe estar de acuerdo con el código de colores estándar.
Las fibras dentro de un mismo tubo activo se pueden teñir para diferenciar-les. En este caso se respetará el código de colores estándar.
Temperatura de servicio: -20 ºC =< T =< 70 ºC
Número máximo de fibras por tubo: =< 8
CABLES CON CONECTORES EN LOS EXTREMOS:
El conector debe estar sujeto a la cubierta del cable.
La fibra debe estar unida al elemento de transmisión de la señal del conector.
Debe haber continuidad de la señal óptica entre la fibra y el elemento de transmisión de señal.
FIBRAS ÓPTICAS MONOMODO ESTÁNDAR:
Características geométricas:
- Variación de la atenuación con la temperatura (desde -60ºC hasta 85ºC):
- Para una longitud de onda de 1310 nm: =< 0,05 dB/km
- Para una longitud de onda de 1550 nm: =< 0,05 dB/km
- Diámetro del revestimiento: 125 mm
- No circularidad del revestimiento: =< 2%
- Error de concentricidad del campo modal: =< 0,8 mm

- Diámetro del recubrimiento: 245 mm
- No circularidad del recubrimiento: =< 6%
- Error de concentricidad revestimiento/recubrimiento: =< 12,5 mm

Características de transmisión:
- Diámetro de campo modal para longitud de onda de 1310 nm: 8,6 mm <= D <= 9,5 mm
- Longitud de onda de corte: 1190 nm =< L =< 1320 nm
- Longitud de onda de corte cableada: =< 1260 nm
- Dispersión cromática:
- Longitudes de onda entre 1285 y 1330 nm: =< 3,5 ps/nmkm
- Longitud de onda de 1550 nm: =< 18 ps/nmkm
- Longitud de onda de dispersión cero: 1314 nm
- Pendiente de la longitud de onda de dispersión nula: =< 0,092 ps/nm2km
- Coeficiente de atenuación:
- Longitud de onda de 1310 nm: =< 0,40 dB/km
- Longitud de onda de 1550 nm: =< 0,25 dB/km
- Uniformidad en la atenuación en 1310 y 1550 nm:
- Punto o defecto de punto: =< 0,1 dB
- Variaciones extendidas: =< 0,05 dB/km
- Test de macrocurvatura: =< 0,20 dB
- (Pérdidas que experimenta un rayo de luz de 1550 nm de longitud de onda al enrollar 100 vueltas de cable en un mandril de 60 mm)

Tolerancias:
- Diámetro del revestimiento: ± 2 mm
- Diámetro del recubrimiento: ± 10 mm
- Diámetro del campo modal para 1330 nm: ± 10%
- Longitud de onda de dispersión cero: ± 10 mm

FIBRAS ÓPTICAS MONOMODO DE DISPERSIÓN DESPLAZADA:

Características geométricas:
- Variación de la atenuación con la temperatura (desde -60ºC hasta 85ºC) para una longitud de onda de 1550 nm: =< 0,05 dB/km
- Diámetro del revestimiento: 125 mm
- No circularidad del revestimiento: =< 2%
- Error de concentricidad del campo modal: =< 1,0 mm
- Diámetro del recubrimiento: 245 mm
- No circularidad del recubrimiento: =< 6%
- Error de concentricidad revestimiento/recubrimiento: =< 5 mm

Características de transmisión:
- Diámetro de campo modal (D) por la longitud de onda de 1310 nm: 7,0 mm =< D =<8,5 mm
- Longitud de onda de corte (L): =< 1270 nm
- Longitud de onda de corte cableada: =< 1260 nm
- Dispersión cromática por las longitudes de onda entre 1285 y 1330 nm: =< 3,5 ps/nm·km
- Longitud de onda de dispersión cero: entre 1525 nm y 1575 nm
- Pendiente de longitud de onda de dispersión nula: =< 0,085 ps/nm2·km
- Coeficiente de atenuación por la longitud de onda de 1550 nm: =< 0,25 dB/km
- Uniformidad en la atenuación en 1310 y 1550 nm:
- Punto o defecto de punto: =< 0,1 dB
- Variaciones extendidas: =< 0,05 dB/km
- Test de macrocurvatura: =< 0,5 dB
- (Pérdidas que experimenta un rayo de luz de 1550 nm de longitud de onda al enrollar 100 vueltas de cable en un mandril de 75 mm)

Tolerancias:
- Diámetro del revestimiento: ± 2 mm
- Diámetro del recubrimiento: ± 10 mm
- Diámetro del campo modal para 1330 nm: ± 10%
- Longitud de onda de dispersión cero: ± 10 mm

FIBRAS ÓPTICAS MULTIMODO 50/125:

Características geométricas:
- Variación de la atenuación con la temperatura (desde -60ºC hasta 85ºC):
- Por una longitud de onda de 850 nm: =< 0,1 dB/km
- Por una longitud de onda de 1300 nm: =< 0,1 dB/km
- Diámetro del núcleo: 50 mm
- Diámetro del revestimiento: 125 mm
- No circularidad del revestimiento: =< 2%
- No circularidad del núcleo: =< 6%
- Error de concentricidad núcleo/revestimiento: =< 3 mm
- Diámetro del recubrimiento: 245 mm
- No circularidad del recubrimiento: =< 6%

Características ópticas:
- Obertura numérica: 0,200

Características de transmisión:
- Coeficiente de atenuación:
- Para una longitud de onda de 850 nm: =< 2,8 dB/km
- Para una longitud de onda de 1310 nm: =< 0,8 dB/km
- Uniformidad en la atenuación en 850 y 1300 nm:
- Punto o defecto de punto: =< 0,1 dB
- Variaciones extendidas: =< 0,1 dB/km
- Ancho de banda:

- Para una longitud de onda de 850 nm: entre 200 y 800 MHz/km
- Para una longitud de onda de 1310 nm: entre 400 y 1500 MHz/km
Tolerancias:
- Diámetro del núcleo: ± 3 mm
- Diámetro del revestimiento: ± 2 mm
- Diámetro del recubrimiento: ± 10 mm
- Obertura numérica: ± 0,015
FIBRAS ÓPTICAS MULTIMODO 62,5/125:
Características geométricas:
- Variación de la atenuación con la temperatura (desde -60ºC hasta 85ºC):
- Por una longitud de onda de 850 nm: =< 0,1 dB/km
- Por una longitud de onda de 1300 nm: =< 0,1 dB/km
- Diámetro del núcleo: 62,5 mm
- Diámetro del revestimiento: 125 mm
- No circularidad del revestimiento: =< 2%
- No circularidad del núcleo: =< 6%
- Error de concentricidad núcleo/revestimiento: =< 3 mm
- Diámetro del recubrimiento: 245 mm
- No circularidad del recubrimiento: =< 6%
Características ópticas:
- Obertura numérica: 0,275
Características de transmisión:
- Coeficiente de atenuación:
- Para una longitud de onda de 850 nm: =< 3,2 dB/km
- Para una longitud de onda de 1310 nm: =< 0,9 dB/km
- Uniformidad en la atenuación en 850 y 1300 nm:
- Punto o defecto de punto: =< 0,1 dB
- Variaciones extendidas: =< 0,1 dB/km
- Ancho de banda:
- Para una longitud de onda de 850 nm: entre 163 y 300 MHz/km
- Para una longitud de onda de 1310 nm: entre 400 y 1000 MHz/km
Tolerancias:
- Diámetro del núcleo: ± 3 mm
- Diámetro del revestimiento: ± 2 mm
- Diámetro del recubrimiento: ± 10 mm
- Obertura numérica: ± 0,015
2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
SUMINISTRO Y ALMACENAJE:
Suministro: En bobinas. Las bobinas deben cumplir las especificaciones de la norma UNE 21167.
El radio del tambor de la bobina será superior al radio mínimo de curvatura que admite el cable.
La punta interna debe ser accesible desde el exterior para poder efectuar pruebas en el cable.
La punta interna se identificará con una valona roja.
Almacenamiento: En lugares protegidos contra los impactos y la intemperie, de modo que no se altere sus características.
Temperatura de transporte y almacenamiento: -20 ° C =
CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Sobre una de las alas de la bobina ha de haber una placa de identificación con la siguiente información:
- Nombre del fabricante o marca comercial
- La inscripción "CABLE ÓPTICO"
- Número de bobina
- Tipo de cable
- Longitud
- Número de metraje de la punta interna
- Peso
- Una inscripción para indicar el sentido de giro de la bobina
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
UNE-EN 188000:1997 Especificaciones generales para fibras ópticas.
UNE 20702:1992 Fibras ópticas monomodo para telecomunicaciones.
UNE 207003:2000 Instalaciones eléctricas de tensión nominal superior a 1 kV en corriente alterna.
UNE-EN 60794-3:2000 Cables de fibra óptica. Parte 3: Cables para conductos, enterrados y aéreos. Especificación intermedia.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN
CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

2.46 CABLE PARA INTERFONO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Cables de pares de transmisión telefónica, con conductores de cobre rígidos, para colocación interior o exterior.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Cable para transmisión telefónica con conductores de cobre rígidos de 0,51 mm de diámetro, para instalación interior, con aislamiento de polietileno y cubierta de PVC con una clasificación de resistencia al fuego Eca según UNE-EN 50575

- Cable para transmisión telefónica con conductores de cobre rígidos de 0,405, 0,51, 0,64 y 0,91 mm de diámetro, para instalación interior o exterior, aislamiento de polietileno y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos con una clasificación de resistencia al fuego DCA-s2, d2, a1 según UNE-eN 50575
- Cable para transmisión telefónica con conductores de cobre rígidos de 0,405 o 0,51 mm de diámetro, para instalación exterior, aislamiento de polietileno y cubierta de polietileno con una clasificación de resistencia al fuego Fca según UNE-EN 50575

CONDICIONES GENERALES:

La cubierta no tendrá variaciones en el espesor ni otros defectos visibles en su superficie. Debe ser resistente a la abrasión.
Debe quedar ajustada y se debe poder separar fácilmente sin producir daños al aislamiento.
El aislamiento no tendrá variaciones en el espesor ni otros defectos visibles en su superficie.
Debe quedar ajustado y se debe poder separar fácilmente sin producir daños al conductor.
Destinados a incorporarse de forma permanente en obras de construcción deben cumplir el Reglamento de productos para la construcción (UE) nº 305/2011 y su Reglamento Delegado (UE) 2016/364 sobre la clasificación de las propiedades de reacción al fuego.
La clasificación de reacción al fuego se expresará de acuerdo con el Reglamento Delegado (UE) 2016/364 y la UNE-EN 13501-6 con un código de cuatro dígitos según el formato siguiente:
Clase de reacción al fuego
- Dígito 1, prestaciones de propagación del fuego y emisión de calor: Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca y Fca (clases enumeradas de mayor a menor prestaciones)

Clases adicionales (sólo para las clases B1ca, B2ca, Cca y Dca):
- Dígito 2, prestaciones de emisión de humos: s1a, s1b, s1, s2 y s3 (de mayor a menor prestaciones)
- Dígito 3, prestaciones de caída de gotas/partículas inflamadas: d0, d1 y d2 (de mayor a menor prestaciones)
- Dígito 4, prestaciones de acidez: a1, a2 y a3 (de mayor a menor prestaciones)

CABLES DE TRANSMISION TELEFONICA:

Cable multifilar con funda envolvente de material plástico, destinado al circuito de audio, llamadas y abrepuertas.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetado en rollo.
Almacenamiento: Dentro de su embalaje, protegido de impactos.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

UNE-EN 50575:2015 Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.
UNE-EN 50575:2015/A1:2016 Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Solicitar al fabricante los certificados de las características técnicas de los materiales.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control final de identificación de material y lugar de emplazamiento
- Comprobar que los elementos que forman la instalación cumplen las especificaciones del proyecto
- Identificación de Marca, Tipo, Normativa y Características
- Verificar el cumplimiento de la normativa establecida para cada tipo de material.
- Verificar la compatibilidad de los elementos que forman la instalación
- Ensayos:
- Para cables de pares
- Ensayo de combustión y densidad de humos: UNE 20427 Ensayo de cables sometidos a un incendio; UNE-EN 50226 Ensayo de cables sometidos al fuego; UNE-EN 50267-2-1 Ensayo de gases desprendidos durante la combustión
- Tolerancia de la sección real de los conductores: UNE 21123 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV
- Atenuación: Pliego de prescripciones técnicas proyecto
- Impedancia característica: Pliego de prescripciones técnicas proyecto
- Tensión nominal, Tensión de Ensayo, Tensión de prueba: UNE 21143 Ensayo de cubiertas exteriores de cables
- Carga de ruptura: Pliego de prescripciones técnicas proyecto
- Extinción de la llama: UNE-EN 50266
- Para cables de Fibra Óptica
- Ensayos de combustión y densidad de humos
- Tolerancia de la sección real de los conductores
- Atenuación: Según pliego de prescripciones técnicas del Proyecto
- Carga de rotura
- Equipos electrónicos de comunicación. A nivel general se realizarán ensayos referentes a:
- Comprobación del cumplimiento de los requerimientos de contabilidad electromagnética
- Comprobación de los márgenes de alimentación
- Comprobación de las prestaciones
- Comprobación de la resistencia a sobretensiones.
- Comprobación del grado de protección.
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizará el control de los materiales y equipos que se reciban en la obra.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Una vez realizado el control de los materiales, todas las anomalías, incumplimiento de las especificaciones, desviaciones del proyecto y variaciones del que se ha contratado con la empresa instaladora, se comunicará a la DF, que decidirá la sustitución total o parcial del material recibido.

2.47 LATIGUILLO CON CABLE DE FIBRA ÓPTICA Y CONECTORES EN LOS EXTREMOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Cables de fibra óptica, desde 4 hasta 144 fibras ópticas, de designación PESP, con segunda protección holgada, con relleno del núcleo para evitar la penetración de agua, con el núcleo óptico trenzado S-Z, destinados a redes subterráneas o para colocar bajo tubo, con características de cable antiroedor y con alta resistencia a los impactos.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Cables para instalaciones interiores, con fibras ópticas ajustadas, cubierta exterior de poliolefinas, con una clasificación de reacción al fuego Cca-s1, de 1, a1 según la norma UNE-EN 50575
- Cables para instalaciones interiores / exteriores, con fibras ópticas holgadas, cubierta exterior de poliolefinas, con una clasificación de reacción al fuego Cca-s1, de 1, a1 según la norma UNE-EN 50575
- Cables para instalaciones exteriores, con fibras ópticas holgadas, cubierta exterior de polietileno, con armadura dieléctrica o metálica, con una clasificación de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575
- Cables de fibra óptica con dos conectores en los extremos
- Cables de fibra óptica con un conector en el extremo y el otro conector preparado para soldar
CONDICIONES GENERALES:
Tendrá un aspecto exterior uniforme y sin defectos.
CABLES DE FIBRA ÓPTICA PARA USO INTERIOR, DE ESTRUCTURA AJUSTADA
La sección del cable debe presentar dos cubiertas, una de exterior de polietileno de media o alta densidad y una cubierta de polietileno de densidad baja, los tubos activos de PBT que alojan las fibras y el elemento central de refuerzo.
Entre las dos cubiertas tiene que haber una cinta de acero de entre 115 y 150 micras de espesor, recubierta con copolímero por ambas bandas, dispuesta longitudinalmente y corrugada.
Cuando la geometría del núcleo lo requiera se dispondrán tubos pasivos, tubos espaciadores sólidos de polietileno, junto con los activos, trenzados todos ellos en SZ. El conjunto de tubos activos y pasivos constituyen el núcleo óptico del cable.
Todos los materiales utilizados en la construcción del cable de fibra óptica deben ser compatibles con las propiedades físicas y ópticas de las fibras y deben ser conformes con las normas CEI que los conciernen.
La calidad de las fibras ópticas debe ser uniforme y sus características deben cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 188000.
La fibra debe estar constituida por un núcleo dopado, un recubrimiento de vidrio de sílice y un revestimiento.
El índice de refracción de la región del núcleo describirá una función que depende del tipo de fibra de que se trate. En caso de ser requerido se entregará un gráfico de perfil óptico.
El revestimiento debe estar constituido por una o varias capas de sustancias sintéticas aplicadas uniformemente a lo largo de toda la longitud de la fibra, sin interrupciones ni variaciones apreciables del grosor. Puede ir marcado o pintado con bandas anulares características para identificar las diferentes fibras que conforman el cable. En ningún caso las marcas de identificación pueden influir sobre las características ópticas de las guías de onda luminosa.
La primera protección debe estar en contacto íntimo con el recubrimiento a fin de preservar la integridad superior de la superficie.
Se tiene que poder separarse para llevar a cabo el conexionado. El método de eliminación de esta protección debe ser el especificado por el mismo fabricante.
El cable puede estar formado por cualquiera de los tipos de fibra que se citan en este mismo pliego de condiciones, o bien por combinaciones de éstas.
Los tubos, activos y pasivos, pueden ir pintados según el código de color estándar. Los colores válidos para los tubos activos son el blanco, el verde, el negro y el amarillo. Los tubos pasivos deben ser de color negro. La alternancia de colores dentro de un mismo cable, tanto en una capa como en capas concéntricas consecutivas, debe estar de acuerdo con el código de colores estándar.
Las fibras dentro de un mismo tubo activo se pueden teñir para diferenciar-les. En este caso se respetará el código de colores estándar.
Temperatura de servicio: -20 ºC =< T =< 70 ºC
Número máximo de fibras por tubo: =< 8
CABLES CON CONECTORES EN LOS EXTREMOS:
El conector debe estar sujeto a la cubierta del cable.
La fibra debe estar unida al elemento de transmisión de la señal del conector.
Debe haber continuidad de la señal óptica entre la fibra y el elemento de transmisión de señal.
FIBRAS ÓPTICAS MONOMODO ESTÁNDAR:
Características geométricas:
- Variación de la atenuación con la temperatura (desde -60ºC hasta 85ºC):
- Para una longitud de onda de 1310 nm: =< 0,05 dB/km
- Para una longitud de onda de 1550 nm: =< 0,05 dB/km
- Diámetro del revestimiento: 125 mm
- No circularidad del revestimiento: =< 2%
- Error de concentricidad del campo modal: =< 0,8 mm
- Diámetro del recubrimiento: 245 mm
- No circularidad del recubrimiento: =< 6%
- Error de concentricidad revestimiento/recubrimiento: =< 12,5 mm
Características de transmisión:
- Diámetro de campo modal para longitud de onda de 1310 nm: 8,6 mm <= D <= 9,5 mm
- Longitud de onda de corte: 1190 nm =< L =< 1320 nm
- Longitud de onda de corte cableada: =< 1260 nm
- Dispersión cromática:
- Longitudes de onda entre 1285 y 1330 nm: =< 3,5 ps/nmkm
- Longitud de onda de 1550 nm: =< 18 ps/nmkm
- Longitud de onda de dispersión cero: 1314 nm
- Pendiente de la longitud de onda de dispersión nula: =< 0,092 ps/nm2km
- Coeficiente de atenuación:
- Longitud de onda de 1310 nm: =< 0,40 dB/km
- Longitud de onda de 1550 nm: =< 0,25 dB/km
- Uniformidad en la atenuación en 1310 y 1550 nm:
- Punto o defecto de punto: =< 0,1 dB
- Variaciones extendidas: =< 0,05 dB/km
- Test de macrocurvatura: =< 0,20 dB

- (Pérdidas que experimenta un rayo de luz de 1550 nm de longitud de onda al enrollar 100 vueltas de cable en un mandril de 60 mm)
Tolerancias:
- Diámetro del revestimiento: ± 2 mm
- Diámetro del recubrimiento: ± 10 mm
- Diámetro del campo modal para 1330 nm: ± 10%
- Longitud de onda de dispersión cero: ± 10 mm
FIBRAS ÓPTICAS MONOMODO DE DISPERSIÓN DESPLAZADA:
Características geométricas:
- Variación de la atenuación con la temperatura (desde -60ºC hasta 85ºC) para una longitud de onda de 1550 nm: =< 0,05 dB/km
- Diámetro del revestimiento: 125 mm
- No circularidad del revestimiento: =< 2%
- Error de concentricidad del campo modal: =< 1,0 mm
- Diámetro del recubrimiento: 245 mm
- No circularidad del recubrimiento: =< 6%
- Error de concentricidad revestimiento/recubrimiento: =< 5 mm
Características de transmisión:
- Diámetro de campo modal (D) por la longitud de onda de 1310 nm: 7,0 mm =< D =<8,5 mm
- Longitud de onda de corte (L): =< 1270 nm
- Longitud de onda de corte cableada: =< 1260 nm
- Dispersión cromática por las longitudes de onda entre 1285 y 1330 nm: =< 3,5 ps/nm·km
- Longitud de onda de dispersión cero: entre 1525 nm y 1575 nm
- Pendiente de longitud de onda de dispersión nula: =< 0,085 ps/nm2·km
- Coeficiente de atenuación por la longitud de onda de 1550 nm: =< 0,25 dB/km
- Uniformidad en la atenuación en 1310 y 1550 nm:
- Punto o defecto de punto: =< 0,1 dB
- Variaciones extendidas: =< 0,05 dB/km
- Test de macrocurvatura: =< 0,5 dB
- (Pérdidas que experimenta un rayo de luz de 1550 nm de longitud de onda al enrollar 100 vueltas de cable en un mandril de 75 mm)
Tolerancias:
- Diámetro del revestimiento: ± 2 mm
- Diámetro del recubrimiento: ± 10 mm
- Diámetro del campo modal para 1330 nm: ± 10%
- Longitud de onda de dispersión cero: ± 10 mm
FIBRAS ÓPTICAS MULTIMODO 50/125:
Características geométricas:
- Variación de la atenuación con la temperatura (desde -60ºC hasta 85ºC):
- Por una longitud de onda de 850 nm: =< 0,1 dB/km
- Por una longitud de onda de 1300 nm: =< 0,1 dB/km
- Diámetro del núcleo: 50 mm
- Diámetro del revestimiento: 125 mm
- No circularidad del revestimiento: =< 2%
- No circularidad del núcleo: =< 6%
- Error de concentricidad núcleo/revestimiento: =< 3 mm
- Diámetro del recubrimiento: 245 mm
- No circularidad del recubrimiento: =< 6%
Características ópticas:
- Obertura numérica: 0,200
Características de transmisión:
- Coeficiente de atenuación:
- Para una longitud de onda de 850 nm: =< 2,8 dB/km
- Para una longitud de onda de 1310 nm: =< 0,8 dB/km
- Uniformidad en la atenuación en 850 y 1300 nm:
- Punto o defecto de punto: =< 0,1 dB
- Variaciones extendidas: =< 0,1 dB/km
- Ancho de banda:
- Para una longitud de onda de 850 nm: entre 200 y 800 MHz/km
- Para una longitud de onda de 1310 nm: entre 400 y 1500 MHz/km
Tolerancias:
- Diámetro del núcleo: ± 3 mm
- Diámetro del revestimiento: ± 2 mm
- Diámetro del recubrimiento: ± 10 mm
- Obertura numérica: ± 0,015
FIBRAS ÓPTICAS MULTIMODO 62,5/125:
Características geométricas:
- Variación de la atenuación con la temperatura (desde -60ºC hasta 85ºC):
- Por una longitud de onda de 850 nm: =< 0,1 dB/km
- Por una longitud de onda de 1300 nm: =< 0,1 dB/km
- Diámetro del núcleo: 62,5 mm
- Diámetro del revestimiento: 125 mm
- No circularidad del revestimiento: =< 2%
- No circularidad del núcleo: =< 6%
- Error de concentricidad núcleo/revestimiento: =< 3 mm
- Diámetro del recubrimiento: 245 mm
- No circularidad del recubrimiento: =< 6%

Características ópticas:
- Obertura numérica: 0,275
Características de transmisión:
- Coeficiente de atenuación:
- Para una longitud de onda de 850 nm: =< 3,2 dB/km
- Para una longitud de onda de 1310 nm: =< 0,9 dB/km
- Uniformidad en la atenuación en 850 y 1300 nm:
- Punto o defecto de punto: =< 0,1 dB
- Variaciones extendidas: =< 0,1 dB/km
- Ancho de banda:
- Para una longitud de onda de 850 nm: entre 163 y 300 MHz/km
- Para una longitud de onda de 1310 nm: entre 400 y 1000 MHz/km
Tolerancias:
- Diámetro del núcleo: ± 3 mm
- Diámetro del revestimiento: ± 2 mm
- Diámetro del recubrimiento: ± 10 mm
- Obertura numérica: ± 0,015
2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
SUMINISTRO Y ALMACENAJE:
Suministro: En bobinas. Las bobinas deben cumplir las especificaciones de la norma UNE 21167.
El radio del tambor de la bobina será superior al radio mínimo de curvatura que admite el cable.
La punta interna debe ser accesible desde el exterior para poder efectuar pruebas en el cable.
La punta interna se identificará con una valona roja.
Almacenamiento: En lugares protegidos contra los impactos y la intemperie, de modo que no se altere sus características.
Temperatura de transporte y almacenamiento: -20 º C =
CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Sobre una de las alas de la bobina ha de haber una placa de identificación con la siguiente información:
- Nombre del fabricante o marca comercial
- La inscripción "CABLE ÓPTICO"
- Número de bobina
- Tipo de cable
- Longitud
- Número de metraje de la punta interna
- Peso
- Una inscripción para indicar el sentido de giro de la bobina
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
UNE-EN 188000:1997 Especificaciones generales para fibras ópticas.
UNE 20702:1992 Fibras ópticas monomodo para telecomunicaciones.
UNE 207003:2000 Instalaciones eléctricas de tensión nominal superior a 1 kV en corriente alterna.
UNE-EN 60794-3:2000 Cables de fibra óptica. Parte 3: Cables para conductos, enterrados y aéreos. Especificación intermedia.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN
CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

2.48 COLUMNA PARA SOPORTE DE LUMINARIAS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Columna de plancha de acero galvanizado, de forma troncocónica con base-pletina y puerta y coronamiento sin pletina, de hasta 10 m de altura, o columna de tubo de acero galvanizado de 2,5 m de altura.
CARACTERISTICAS GENERALES:
Dispondrá de un compartimento para accesorios con puerta y cerradura.
La columna estará diseñada y fabricada según las especificaciones de las normas EN 40-2 y EN 40-5.
No debe utilizarse acero efervescente. El acero utilizado debe cumplir una de las siguientes normas y ser adecuado para la galvanización en caliente guando se requiera tal protección superficial:
- Columnas de plancha o chapa de acero: material de acuerdo con la norma EN 10025 (excepto el tipo S185), EN 10149-1 y EN 10149-2.
- Columnas de acero terminado en caliente: material según la norma EN 10210
- Columnas de acero conformado en frío: material de acuerdo con EN 10219
- Columnas de acero inoxidable: material de acuerdo con EN 10088
Tendrá una superficie lisa y no presentará defectos como abolladuras, ampollas, grietas, incrustaciones o exfoliaciones, que sean perjudiciales para su uso.
El recubrimiento de la capa de zinc, si lo hay, será liso, sin discontinuidades, manchas, inclusiones de flujo o cenizas apreciables visualmente.
Dispondrá de un tornillo interior para la toma de tierra.
Dimensiones de la base-pletina en función de la altura:

Dimensiones (mm)	300x300x6	400x400x10
Altura (m)	2,5 | 4 | 5 | 6	8 | 10

Pernos de anclaje: acero S 325 JR
Dimensiones de los registros y de las puertas: Cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 40-2
Dimensiones de la sujeción de las luminarias: Cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 40-2

Galvanizado en caliente, contenido de zinc del baño: >= 98,5%
Si es de forma troncocónica:
- Conicidad (C): 1,2% <= C <= 1,3%
Tolerancias:
- Rectitud (xt, xp):
- sobre la longitud total lt: xt =< 0,003 x lt
- sobre una longitud parcial lp >= 1m: xp =< 0,003 x lp
- Longitud:
- columnas de longitud nominal =< 10 m: ± 25 mm
- columnas de longitud nominal > 10 m: ± 0,6%
- Abertura puerta: + 10 mm; - 0 mm
- Sección transversal:
- tolerancia de la circunferencia: ± 1%
- desviación forma (secciones circulares): ± 3% diámetro calculado a partir de la circunferencia medida
- desviación forma (secciones poligonales): ± 4% valor nominal sobre las caras del polígono
- Dimensiones del acoplamiento:
- longitud: ± 2 mm
- diámetro:
- fijación obtenida a partir de tubos de acero: tolerancia según EN 10210-2
- fijación obtenida durante el proceso de fabricación: ± 2%
- Torsión:
- columna empotrada: <5º entre el brazo de la columna y el eje que pasa por el centro de la puerta
- columna con placa de anclaje: ± 5º entre el brazo de la columna y la posición prevista de la placa
- Espesor: la tolerancia será la que se exige al material del que se obtiene la columna
- Verticalidad (columnas con placa de anclaje): <1º entre el eje de la columna y el eje perpendicular al plano de la placa
2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: Por unidades, con camión-grúa, evitando impactos y arrastres.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
UNE-EN 40-2:2006 Columnas y báculos de alumbrado. Parte 2: Requisitos generales y dimensiones.
UNE-EN 40-5:2003 Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de acero.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN
CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Las columnas deben ir marcadas, de forma clara y duradera, con la siguiente información como mínimo:
- El nombre o símbolo del fabricante
- El año de fabricación
- Referencia a la norma EN 40-5
- Un código de producto único
- Llevará el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para áreas de circulación:
- Sistema 1: Declaración de Prestaciones
El símbolo normalizado del marcado CE, deberá ir acompañado de la siguiente información:
- El número de identificación del organismo notificado
- El nombre o la marca de identificación del fabricante
- La dirección registrada del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
- El número de certificado de conformidad CE
- Referencia a la norma europea EN 45-5
- Descripción del producto y los usos previstos
- Las características de los valores del producto a declarar:
- Resistencia a cargas horizontales
- Prestaciones ante impacto de vehículo
- Durabilidad

2.49 ARMARIO PARA INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Armario metálico para el recinto de instalaciones de telecomunicaciones.
CARACTERISTICAS GENERALES:
Tendrá una textura uniforme y sin defectos.
Estará formado por un cuerpo, una placa de montaje y una o dos puertas.
El cuerpo será de chapa de acero doblada y soldada, protegida con pintura anticorrosiva. Dispondrá de tapetes con junta de estanqueidad para el paso de tubos y orificios para su fijación.
La unión entre puerta y cuerpo se hará mediante perfiles adecuados y con juntas de estanqueidad que garanticen el grado de protección.
La junta de estanqueidad de la puerta y las juntas de estanqueidad de la tapetas y la de los pasos de los tubos dentro del armario deben garantizar el grado de protección del conjunto que marca el fabricante.
La puerta será del mismo material que el cuerpo y con cierre por dos puntos.
Las bisagras de la puerta deben ser interiores y la apertura debe ser superior a 120º.

Debe estar dotado del correspondiente sistema de cerramiento, preferiblemente con llave y cerradura.
El cuerpo y la puerta deben tener bornes de toma de tierra.
Espesor de la chapa de acero: >= 1 mm
2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: En cajas.
El embalaje permitirá la identificación del producto.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
UNE-EN 60670-1:2006 Cajas y envolventes para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 62208:2004 Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparamenta de baja tensión. Requisitos generales.

2.50 CAJA PARA CONEXIÓN DE CABLE DE PARES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Materiales auxiliares para infraestructuras comunes de telecomunicaciones (ICT).
Se han considerado los siguientes elementos:
- Chasis repartidor para el soporte de regletas de cables de pares
- Armario sin fondo para el chasis repartidor
- Regletas para cables de pares
- Elementos de soporte para regletas
- Cajas de conexión para cables de pares
- Derivador para cable coaxial

CARACTERISTICAS GENERALES:
Deben tener un aspecto exterior uniforme y sin defectos.
Las propiedades mecánicas y físicas así como la composición química de los materiales deben estar garantizadas por los fabricantes de los materiales respectivos.
La calidad de los materiales no se debe modificar de manera importante durante el tiempo de vida útil del elemento.
Los materiales deben ser adecuados para la utilización y el proceso de fabricación previstos.
CHASIS REPARTIDOR PARA EL SOPORTE DE REGLETAS DE CABLES DE PARES:
Debe estar formado por un bastidor de acero galvanizado con las patillas de soporte para fijar a la placa de montaje del registro.
El bastidor debe tener los alojamientos para los elementos de soporte de las regletas.
ARMARIOS PARA EL CHASIS REPARTIDOR:
Debe estar formado por un bastidor y una puerta.
Debe estar dotado del correspondiente sistema de cierre.
Las bisagras de la puerta deben ser interiores y la abertura debe ser superior a 90º.
La unión entre puerta y cuerpo se hará mediante perfiles adecuados y con juntas de estanqueidad que garanticen el grado de protección.
REGLETAS DE CABLES DE PARES:
Debe estar constituida por un bloque de material aislante provisto de un numero variable de terminales.
Cada terminal debe tener un lada preparado para conectar los conductores de cable, y el otro debe estar dispuesto de forma que permita la conexión de los cables de acometida o de los puentes.
El sistema de conexión debe ser por desplazamiento del aislamiento, realizándose la conexión mediante una herramienta especial en el punto de interconexión o sin necesidad de la misma en los puntos de distribución.
Las regletas de interconexión y las de distribución deben permitir la toma de medidas sin necesidad de deshacer la conexión.
La capacidad máxima de las regletas debe ser:
- Regleta de interconexión: 10 pares
- Regleta de distribución: 5 pares

Resistencia del aislamiento entre contactos (c.n.): >=10E6 MOhm
Resistencia de contacto con el punto de conexión (c.n.): <=10 mOhm
Rigidez dieléctrica: 1000 Vef c.a.±10%; 1500 V c.c.±10%
CAJAS DE CONEXION PARA CABLE DE PARES:
Debe estar formado por un cuerpo y una tapa registrable.
Debe estar preparado para albergar las regletas de conexión.
DERIVADORES:
Caja de derivación para derivar conexiones para los usuarios, en un punto determinado de la línea.
Debe tener una base metálica de soporte de las conexiones de entrada, derivaciones y salida.
La base metálica debe alojarse en una envolvente con tapa enrollable, de material plástico.
Atenuación de paso: <=2,5 dB
Atenuación de la derivación: <=12 dB
2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: En cajas.
El embalaje permitirá la identificación del producto.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN
OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Solicitar al fabricante los certificados de las características técnicas de los materiales.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control final de identificación de material y lugar de emplazamiento
- Comprobar que los elementos que forman la instalación cumplen las especificaciones del proyecto
- Identificación de Marca, Tipo, Normativa y Características
- Verificar el cumplimiento de la normativa establecida para cada tipo de material.
- Verificar la compatibilidad de los elementos que forman la instalación
- Ensayos:
- Para cables de pares
- Ensayo de combustión y densidad de humos: UNE 20427 Ensayo de cables sometidos a un incendio; UNE-EN 50226 Ensayo de cables sometidos al fuego; UNE-EN 50267-2-1 Ensayo de gases desprendidos durante la combustión
- Tolerancia de la sección real de los conductores: UNE 21123 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV
- Atenuación: Pliego de prescripciones técnicas proyecto
- Impedancia característica: Pliego de prescripciones técnicas proyecto
- Tensión nominal, Tensión de Ensayo, Tensión de prueba: UNE 21143 Ensayo de cubiertas exteriores de cables
- Carga de ruptura: Pliego de prescripciones técnicas proyecto
- Extinción de la llama: UNE-EN 50266
- Para cables de Fibra Óptica
- Ensayos de combustión y densidad de humos
- Tolerancia de la sección real de los conductores
- Atenuación: Según pliego de prescripciones técnicas del Proyecto
- Carga de rotura
- Equipos electrónicos de comunicación. A nivel general se realizarán ensayos referentes a:
- Comprobación del cumplimiento de los requerimientos de contabilidad electromagnética
- Comprobación de los márgenes de alimentación
- Comprobación de las prestaciones
- Comprobación de la resistencia a sobretensiones.
- Comprobación del grado de protección.
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se realizará el control de los materiales y equipos que se reciban en la obra.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Una vez realizado el control de los materiales, todas las anomalías, incumplimiento de las especificaciones, desviaciones del proyecto y variaciones del que se ha contratado con la empresa instaladora, se comunicará a la DF, que decidirá la sustitución total o parcial del material recibido

2.51 SIRENA

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Sirenas electrónicas con señal luminosa protegidas contra la apertura de la tapa y la separación de la pared.
CARACTERISTICAS GENERALES:
Irán incluidas dentro de una caja metálica esmaltada al fuego.
La cara frontal de la caja será practicable, tendrá ranuras de ventilación y la óptica de la señal luminosa.
En la cara posterior tendrá los orificios de sujeción.
En el interior habrá un altavoz con membrana de plástico, el equipo oscilador y lámpara.
La señal luminosa será intermitente.
Tendrá dos microrruptores para protección contra la apertura de la tapa y la separación de la pared respectivamente.
Tensión de alimentación: La especificada en la DT del fabricante.
Temperatura de trabajo: -5°C - +40°C
2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: Por unidades embaladas en cajas.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
UNE-EN 50131-4:2010 Sistemas de alarma. Sistemas de alarma de intrusión y atraco. Parte 4: Dispositivos de advertencia.

2.52 VÁLVULAS DE COMPUERTA

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Válvulas de compuerta manuales de 10 y 16 bar de presión nominal, con conexión por bridas.
CARACTERISTICAS GENERALES:
Estará formada por:
- Cuerpo con conexión por bridas
- Sistema de cierre en forma de cuña, de desplazamiento vertical y accionamiento por volante
- Prensaestopa de estanqueidad sobre el eje de accionamiento del sistema de cierre
El cuerpo tendrá grabada la presión de trabajo.
Presión de prueba según presión nominal:

- Presión nominal 10 bar: >= 15 bar
- Presión nominal 16 bar: >= 24 bar

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: En cajas, con las correspondientes accesorios, piezas para las juntas y elementos de conexión.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.53 DETECTOR DE FUGAS DE GAS POR ULTRASONIDOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Detector de fugas de gas por ultrasonidos equipado con tecnología de procesamiento del sonido acústico de banda ancha en tiempo real con red neuronal artificial (RNA). Con espectro sonoro de al menos de 12 kHz que proporcione un rango de detección de fugas más amplio, aumentando la sensibilidad ante fugas de gas pequeñas, sin interferencias de ruido de fondo indeseado.
CARACTERISTICAS GENERALES:
- Alimentación eléctrica de 15 a 36 VCC, 250 mA máx.
- Rango de frecuencia acústica mínima, 12 kHz.
-Límite de detección mínimo: 40 dB.
-Tiempo de respuesta < 1 segundo.
-Temperatura de funcionamiento: de -40ºC a 60ºC.
- Rango de húmedad de funcionamiento: 10 a 95% de humedad relativa.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: En cajas, con las correspondientes accesorios, piezas para las juntas y elementos de conexión.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.54 ANEMÓMETRO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Sensor de viento sónico de veletas estáticas sin partes giratorias. Anemómetro estático de paletas de viento por ultrasonidos, montado en un brazo vertical.
CARACTERISTICAS GENERALES:
- Medida: Velocidad de viento; dirección del viento.
- Frecuencia de medición: 2 veces por segundo
-Protección IP67
-Temperatura de funcionamiento: de -15ºC a 55ºC.
-Alimentación 24 V DC o AC
-Salida 4-20 mA.
-Resolución:0,1 m/s /1º
-Rango de medición: 0,15-40 m/s / 0-359º
-Umbral de activación: 0,13 m/s

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: En cajas, con las correspondientes accesorios, piezas para las juntas y elementos de conexión.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No hay normativa de obligado cumplimiento.

3 CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 ACTUACIONES PREVIAS y DEMOLICIONES

3.1.1 Demoliciones de elementos de vialidad

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Demolición de elementos de vialidad, arrancada de pavimentos o soleras o desmontaje de pavimentos.
Corte hecho con máquina corta-juntas en un pavimento que se debe de demoler, para delimitar la zona afectada, y que al realizar la demolición, los límites del pavimento que quede sean rectos y uniformes.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Bordillo colocado sobre suelo o hormigón
- Rigola de hormigón o de baldosas de mortero de cemento colocadas sobre hormigón
- Pavimento de hormigón, baldosas de mortero de cemento, adoquines o mezcla bituminosa

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- Troceado y apilado de los escombros

CONDICIONES GENERALES:
Estará hecho en el lugar indicado por la DT, con las modificaciones introducidas en el replanteo previo, aprobadas por la DF.
Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.
Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).
Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.
Tolerancias de ejecución:
- Replanteo: ± 10 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.
Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT.
El contratista elaborará un programa de trabajo que deberá aprobar la DF, antes de la iniciación de los trabajos, donde se especificará, como mínimo:
- Método de demolición y fases
- Estabilidad de las construcciones en cada fase y apeos necesarios
- Estabilidad y protección de las construcciones y elementos del entorno y los que deban conservarse
- Mantenimiento y sustitución provisional de servicios afectados
- Medios de evacuación y especificación de las zonas de vertido de los productos de la demolición
- Cronograma de los trabajos
- Pautas de control y medidas de seguridad y salud

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).
El pavimento estará exento de conductos de instalación en servicio en la parte a arrancar, se desmontarán aparatos de instalación y de mobiliario existentes, así como cualquier elemento que pueda entorpecer el trabajo.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.
La ejecución de los trabajos no producirá daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno.
Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.
La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
* Orden de 10 de febrero de 1975 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-ADD/1975 Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones

1.1.1. Excavaciones de zanjas y pozos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Conjunto de operaciones necesarias para abrir de zanjas y pozos de cimentación, o de paso de instalaciones, realizadas con medios manuales o mecánicos, de forma continua o por damas.
Conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos de cimentación realizadas con medios mecánicos o mediante la utilización de explosivos.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos exteriores a la excavación
- Replanteo de la zona a excavar y determinación del orden de ejecución de las damas en su caso
- Excavación de las tierras
- Carga de las tierras sobre camión, contenedor, o formación de caballones al borde de la zanja, según indique la partida de obra

CONDICIONES GENERALES:
Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20.
Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.
Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.
Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.
Se considera roca si es atacable con compresor (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.
El elemento excavado tendrá la forma y dimensiones especificadas en la DT, o en su defecto, las determinadas por la DF.
El fondo de la excavación quedará nivelado.
El fondo de la excavación no tendrá material desmenuzado o blando y las grietas y los agujeros quedarán rellenos.
Los taludes perimetrales serán los fijados por la DF.
Los taludes tendrán la pendiente especificada en la DT.
La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la DF.
Tolerancias de ejecución:
- Dimensiones: ± 5%, ± 50 mm
- Planeidad: ± 40 mm/m
- Replanteo: < 0,25%, ± 100 mm
- Niveles: ± 50 mm
- Aplomado o talud de las caras laterales: ± 2°

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.
Se seguirá el orden de trabajos previsto por la DF.
Antes de iniciar el trabajo, se realizará un replanteo previo que será aprobado por la DF.
Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.
Si hay que hacer rampas para acceder a la zona de trabajo, tendrán las características siguientes:
- Anchura: >= 4,5 m
- Pendiente:
- Tramos rectos: <= 12%
- Curvas: <= 8%
- Tramos antes de salir a la vía de longitud >= 6 m: <= 6%
- El talud será el determinado por la DF.

La finalización de la excavación de pozos, zanjas o losas de cimentación, se hará justo antes de la colocación del hormigón de limpieza, para mantener la calidad del suelo.
Si esto no fuera posible, se dejará una capa de 10 a 15 cm sin excavar hasta al momento en que se pueda hormigonar la capa de limpieza.
Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.
Se deberá extraer del fondo de la excavación cualquier elemento susceptible de formar un punto de resistencia local diferenciada del resto, como por ejemplo rocas, restos de cimientos, bolsas de material blando, etc., y se rebajará el fondo de la excavación para que la zapata tenga un apoyo homogéneo.
No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.
No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.
Se entibará siempre que conste en el proyecto y cuando lo determine la DF. El entibado cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
Se entibarán los terrenos sueltos y cuando, para profundidades superiores a 1,30 m, se de alguno de los siguientes casos:
- Se tenga que trabajar dentro
- Se trabaje en una zona inmediata que pueda resultar afectada por un posible corrimiento
- Tenga que quedar abierto al término de la jornada de trabajo

Así mismo siempre que, por otras causas (cargas vecinas, etc.) lo determine la DF.
Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.
Se impedirá la entrada de aguas superficiales.
Si aparece agua en la excavación se tomarán las medidas necesarias para agotarla.
Los agotamientos se harán sin comprometer la estabilidad de los taludes y las obras vecinas, y se mantendrán mientras duren los trabajos de cimentación.
Se verificará, en terrenos arcillosos, si es necesario realizar un saneamiento del fondo de la excavación.
Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la DF.
No se desechará ningún material excavado sin la autorización previa de la DF.
Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes que se tengan que cargar.
La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas.
La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.
Se tendrá en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.

Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.
EXCAVACIÓN DE ZANJAS EN PRESENCIA DE SERVICIOS
Cuando la excavación se realice con medios mecánicos, es necesario que un operario externo al maquinista supervise la acción de la cuchara o el martillo, alertando de la presencia de servicios.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

OBRAS DE EDIFICACIÓN:
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C.
OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el articulo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75).
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
* Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones Técnicas complementarias relativas a los capítulos IV,V,VII,IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera

1.1.2. Carga y transporte de residuos de excavación a instalación autorizada de residuos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.
Se han considerado las siguientes operaciones:
- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- Suministro y retirada del contenedor de residuos

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:
La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.
Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.
El contenedor estará adaptado al material que ha de transportar.
El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.
TRANSPORTE A OBRA:
Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras.
Las áreas de vertido serán las definidas por el "Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y Derribos" de la obra.
El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados en el "Plan de gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos" de la obra.
Las tierras cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones en función de su uso, y necesitan la aprobación previa de la DF.
TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS:
Los materiales de deshecho que indique el "Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos" y los que la DF no acepte para ser reutilizados en obra, se transportarán a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo.
El contratista entregará al promotor un certificado donde se indique, como mínimo:
- Identificación del productor
- Identificación del poseedor de los residuos
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y si es pertinente, el número de licencia de obras
- Identificación del gestor autorizado que ha recibido el residuo, y si este no es hace la gestión de valorización o eliminación del residuo, la identificación de quien hará esta gestión.
- Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código LER

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:
El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.
Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.
RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:
La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

3.1.2 Carga y transporte de residuos de construcción o demolición a instalación autorizada de gestión de residuos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones:
- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- Suministro y retirada del contenedor de residuos

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:
La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.
Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.
El contenedor estará adaptado al material que ha de transportar.
El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS:
Los materiales de deshecho que indique el "Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos" y los que el Director Facultativo no acepte para ser reutilizados en obra, se transportarán a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo.
El contratista entregará al promotor un certificado donde se indique, como mínimo:
- Identificación del productor
- Identificación del poseedor de los residuos
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y si es pertinente, el número de licencia de obras
- Identificación del gestor autorizado que ha recibido el residuo, y si este no es hace la gestión de valorización o eliminación del residuo, la identificación de quien hará esta gestión.
- Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código LER

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:
El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.
Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:
La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

3.2 MUROS Y CERRAMIENTO

3.2.1 Capa de limpieza y nivelación

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Formación de capa de limpieza y nivelación, mediante el vertido de hormigón en el fondo de las zanjas o de los pozos de cimentación previamente excavados.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Limpieza, refino y preparación de la superficie del fondo de la excavación
- Situación de los puntos de referencia de los niveles
- Vertido y extendido del hormigón
- Curado del hormigón

CONDICIONES GENERALES:
La superficie será plana y nivelada.
Los hormigones de limpieza tendrán una dosificación mínima de 150 kg/m3 de cemento.
El tamaño máximo del árido es recomendable que sea inferior a 30 mm.
Se tipificarán de la siguiente manera: HL-150/C/TM, donde C = consistencia y TM= tamaño máximo del árido.
El hormigón no tendrá disgregaciones ni huecos en la masa.
Espesor de la capa de hormigón: >= 10 cm
Tolerancias de ejecución:
Acondicionamiento de la cubierta del embarcadero en Cala Teulera en el puerto de Maó
P.O.73.22
Núm. Exp.: 61. NE: 101884
Asistencia técnica de soporte al Departamento de Infraestructuras para la redacción de proyectos en el periodo de 2020 y 2021 31/113
MSV
- Espesor de la capa: - 30 mm
- Nivel: +20 / - 50 mm
- Planeidad: ± 16 mm/2 m

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
El acabado del fondo de la zanja o pozo, se hará inmediatamente antes de colocar el hormigón de limpieza. Si ha de pasar un tiempo entre la excavación y el vertido del hormigón, se dejarán los 10 o 15 cm. finales del terreno sin extraer, y se hará el acabado final del terreno justo antes de hacer la capa de limpieza.
La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.

El hormigonado se parará, como norma general, en caso de lluvia o cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C.
El hormigón se colocará antes de empezar el fraguado.
El vertido se hará sin que se produzcan disgregaciones.
3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN
m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.
4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA
OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Observación de la superficie sobre la que debe extenderse la capa de limpieza.
- Inspección del proceso de hormigonado con control de la temperatura ambiente.
- Control de las condiciones geométricas de acabado (espesor, nivel y planeidad).
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Las operaciones de control se realizarán según las indicaciones de la DF.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se podrá iniciar el hormigonado de un elemento sin la correspondiente aprobación de la DF.
La corrección de los defectos observados irá a cargo del contratista.

3.2.2 Hormigonado de estructuras

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Hormigonado de estructuras y elementos estructurales, con hormigón en masa, armado, para pretensar, hormigón autocompactante y hormigón ligero, de central o elaborado en la obra en planta dosificadora, que cumpla las prescripciones dela norma EHE o CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021) según normativa aplicable, vertido directamente desde camión, con bomba o con cubilote, y operaciones auxiliares relacionadas con el hormigonado y el curado del hormigón.
Se han considerado los siguientes elementos a hormigonar:
- Vigas
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Hormigonado:
- Preparación de la zona de trabajo
- Humectación del encofrado
- Vertido del hormigón
- Compactación del hormigón mediante vibrado, en su caso
- Curado del hormigón
CONDICIONES GENERALES:
En la ejecución del elemento se cumplirán las prescripciones establecidas en la normativa aplicable, en especial las que hacen referencia la durabilidad del hormigón y las armadura (art.8.2 y 37 de la EHE-08) o (art. 43 del CODIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)) en función de las clases de exposición.
El hormigón estructural debe de fabricarse en centrales específicas
En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen principio de fraguado.
El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueras en la masa.
Después del hormigonado las armaduras mantendrán la posición prevista en la DT.
La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.
El elemento acabado tendrá una superficie uniforme, sin irregularidades.
Si la superficie debe quedar vista tendrá, además, una coloración uniforme, sin goteos, manchas, o elementos adheridos.
Resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el artículo 86 de la EHE-08 e el articuloi 57 del capítulo 13 del CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021) según normativa aplicable.
Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán lo especificado en la UNE 36831.
No se aceptarán tolerancias en el replanteo de ejes ni en la ejecución de cimentación de medianeras, huecos de ascensor, pasos de instalaciones, etc., a menos que las autorice explícitamente la DF.
HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS:
Tolerancias de ejecución:
- Verticalidad de líneas y superficies (H altura del punto considerado):
- H <= 6 m: ± 24 mm
- 6 m < H <= 30 m: ± 4H, ± 50 mm
- H >= 30 m: ± 5H/3, ± 150 mm
- Verticalidad aristas exteriores o juntas de dilatación vistas (H altura del punto considerado):
- H <= 6 m: ± 12 mm
- 6 m < H <= 30 m: ± 2H, ± 24 mm
- H >= 30 m: ± 4H/5, ± 80 mm
- Desviaciones laterales:
- Piezas: ± 24 mm
- Juntas: ± 16 mm
- Nivel cara inferior de piezas (antes de retirar puntales): ± 20 mm
- Sección transversal (D: dimensión considerada):
- D <= 30 cm: + 10 mm, - 8 mm
- 30 cm < D <= 100 cm: + 12 mm, - 10 mm
- 100 cm < D: + 24 mm, - 20 mm
- Desviación de la cara encofrada respecto al plano teórico:

- Aristas exteriores pilares vistos y juntas en hormigón visto: ± 6 mm/3 m
- Resto de elementos: ± 10 mm

Las tolerancias deben cumplir lo especificado en el artículo 5.3 del anejo 11 de la norma EHE-08 o el articulo 5 del anejo 14 del CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021) según normativa aplicable

Las tolerancias de ejecución cumplirán lo especificado en el artículo 5 del anejo 11 de la norma EHE-08 o el punro 5 del añejo 14 del CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

HORMIGONADO:

Si la superficie sobre la que se hormigonará ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.

La temperatura de los elementos donde se hace el vertido será superior a los 0°C.

El hormigón se pondrá en obra antes de iniciar el fraguado. Su temperatura será >= 5°C.

La temperatura para hormigonar estará entre 5°C y 40°C. El hormigonado se suspenderá cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C. Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones explícitas y la autorización de la DF En este caso, se harán probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente conseguida.

Si el encofrado es de madera, tendrá la humedad necesaria para que no absorba agua del hormigón.

No se admite el aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón.

Según el CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021) CAP.11 ART. 48.3 se admite el aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón siempre que pueda facilitarse a la DF un certificado, elaborado por una entidad de control y firmado por una persona física, que los paneles empleados han sido sometidos con anterioridad a un tratamiento de protección superficial que evitar la reacción con los álcalis del cemento.

No se procederá al hormigonado hasta que la DF de el visto bueno habiendo revisado las armaduras en posición definitiva.

La DF comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón. En caso de considerar los defectos inadmisibles de acuerdo con el proyecto la DF valorará la reparación.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón con un grueso superior al que permita una compactación completa de la masa.

Si el vertido del hormigón se efectúa con bomba, la DF aprobará la instalación de bombeo previamente al hormigonado.

No puede transcurrir más de 1,5 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la DF lo crea conveniente por aplicación de medios que retarden el fraguado.

No se pondrán en contacto hormigones fabricados con tipos de cementos incompatibles entre ellos.

El vertido se realizará desde una altura pequeña y sin que se produzcan disgregaciones.

La compactación del hormigón se realizará mediante procesos adecuados a la consistencia de la mezcla y de manera que se eliminen huecos y evite la segregación.

Se debe garantizar que durante el vertido y compactado del hormigón no se producen desplazamientos de la armadura.

La velocidad de hormigonado será suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón. Se vibrará enérgicamente.

El hormigonado se suspenderá en caso de lluvia o de viento fuerte. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, será aprobada por la DF.

En ningún caso se detendrá el hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada.

Las juntas de hormigonado serán aprobadas por la DF antes del hormigonado de la junta.

Al volver a iniciar el hormigonado de la junta se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y la junta limpia. Para hacerlo no se utilizarán productos corrosivos.

Antes de hormigonar la junta se humedecerá, evitando encharcar la junta

Se pueden utilizar productos específicos (como las resinas epoxi) para la ejecución de juntas siempre que se justifique y se supervise por la DF.

Una vez rellenado el elemento no se corregirá su aplome, ni su nivelación.

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante el curado.

Durante el fraguado se evitarán sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

HORMIGÓN ESTRUCTURAL:

La compactación se realizará por vibrado. El espesor máximo de la tongada dependerá del vibrador utilizado. Se vibrará hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan disgregaciones.

Se vibrará más intensamente en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Aprobación del plan de hormigonado presentado por el contratista
- Inspección visual de todas las excavaciones antes de la colocación de las armaduras, con observación del estado de limpieza y entrada de agua en todo el recinto.
- Toma de coordenadas y cotas de todas las unidades de obra antes del hormigonado.
- Observación de la superficie sobre la que debe extenderse el hormigón y de las condiciones del encofrado. Medida de las dimensiones de todas las unidades estructurales de obra, entre los encofrados, antes de hormigonar.
- Verificación de la correcta disposición del armado y de las medidas constructivas para evitar movimientos del armado durante el hormigonado.
- Inspección del proceso de hormigonado con control, de entre otros aspectos, de la temperatura y condiciones ambientales.
- Control del desencofrado y del proceso y condiciones de curado.
- Toma de coordenadas y cotas de los puntos que deban recibir prefabricados, después del hormigonado.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las indicaciones de la DF, y el contenido del capítulo 17 de la Instrucción EHE-08 o el capítulo 12 art. 55 del CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se podrá iniciar el hormigonado de un elemento sin la correspondiente aprobación de la DF.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

Inspección visual de la unidad finalizada y control de las condiciones geométricas de acabado, según el artículo 100 de la EHE-08 o el capítulo 5 del anejo 14 del CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)

- Ensayos de información complementaria.

De las estructuras proyectadas y construidas en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los siguientes supuestos:

- Cuando así lo dispongan las Instrucciones, reglamentos específicos de un tipo de estructura o el pliego de prescripciones técnicas particulares.
- Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reune ciertas condiciones específicas. En este caso el pliego de prescripciones técnicas particulares establecerá los ensayos oportunos que se han de realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y la manera de interpretar los resultados.
- Cuando a juicio de la Dirección Facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las indicaciones de la DF, y el contenido del capítulo 17 de la Instrucción EHE-08 o el capítulo 12 art. 55 del CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Si se aprecian deficiencias importantes en el elemento construido, la DF podrá encargar ensayos de información complementaria (testigos, ultrasonidos, esclerómetro) sobre el hormigón endurecido, con el fin de tener conocimiento de las condiciones de resistencia conseguidas u otras características del elemento hormigonado.

3.2.3 Armaduras

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Montaje y colocación de la armadura formada por barras corrugadas, malla electrosoldada de acero o conjunto de barras y/o malla de acero, en formación de armadura pasiva de elementos estructurales de hormigón, en la excavación, en el encofrado o ancladas a elementos de hormigón existentes, o soldadas a perfiles laminados de acero.
Se han considerado las armaduras para los siguientes elementos:
- Elementos estructurales de hormigón armado

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Corte y doblado de la armadura
- Limpieza de las armaduras
- Limpieza del fondo del encofrado
- Colocación de los separadores
- Montaje y colocación de la armadura
- Sujeción de los elementos que forman la armadura
- Sujeción de la armadura al encofrado

CONDICIONES GENERALES:
Para la elaboración, manipulación y montaje de las armaduras se seguirán las indicaciones de la EHE o el CÓDIGO ESTRUCTURAL según normativa aplicable y la UNE 36831.
Los diámetros, forma, dimensiones y disposición de las armaduras serán las especificadas en la DT. El número de barras no será nunca inferior al especificado en la DT.
Las barras no tendrán defectos superficiales ni grietas.
Las armaduras estarán limpias, no tendrán óxido no adherente, pintura, grasa ni otras sustancias que puedan perjudicar al acero, al hormigón o a la adherencia entre ellos.
La disposición de las armaduras permitirán un correcto hormigonado de la pieza, de manera que todas las barras queden envueltas por el hormigón.
En barras situadas por capas, la separación entre éstas deberá permitir el paso de un vibrador interno.
La sección equivalente de las barras de la armadura no será inferior al 95,5% de la sección nominal.
Los empalmes entre barras deben garantizar la transmisión de fuerzas de una barra a la siguiente, sin que se produzcan lesiones en el hormigón próximo a la zona de empalme.
No habrá más empalmes de los que consten en la DT o autorice la DF.
Los empalmes deben quedar alejados de las zonas donde la armadura trabaje a su máxima carga.
Los empalmes se harán por solape o por soldadura.
Para realizar otro tipo de empalme se requerirá disponer de ensayos que demuestren que garantizan de forma permanente una resistencia a la rotura no inferior a la de la menor de las dos barras que se unen y que el movimiento relativo entre ellas no sea superior a 0,1 mm.
El armado de la ferralla se realizará mediante atado con alambre o por aplicación de soldadura no resistente. La disposición de los puntos de atado cumplirá lo especificado en el apartado 69.4.3.1 de la EHE o ene el apartado 49.4.3.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.
La soldadura no resistente, cumplirá lo especificado en el artículo 69.4.3.2 de la EHE o el artículo 49.4.3.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL y siguiendo los procedimientos establecidos en la UNE 36832.
La realización de los empalmes, en lo que atañe al procedimiento, la disposición en la pieza, la longitud de los solapes y la posición de los diferentes empalmes en barras próximas, ha de seguir las prescripciones de la EHE, en el artículo 69.5.2 o del CÓDIGO ESTRUCTURAL artículo 49.5.2.
En los solapes no se dispondrán ganchos ni patillas.
Los empalmes por soldadura se harán siguiendo las prescripciones del artículo 69.5.2.5 de la EHE o el artículo 49.5.2.5 del CÓDIGO ESTRUCTURAL con los procedimientos descritos en la UNE 36832.
No se dispondrán empalmes por soldadura en las zonas de fuerte curvatura de la armadura.
Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimiento epoxídicos.
Los empalmes mediante dispositivos mecánicos de unión se realizarán según las especificaciones de la DT y las indicaciones del fabricante, en cualquier caso, se cumplirá lo especificado en el artículo 69.5.2.6 de la EHE o del artículo 49.5.2.6 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.
Las armaduras estarán sujetas entre sí y al encofrado de manera que mantengan su posición durante el vertido y la compactación del hormigón.
Los estribos de pilares o vigas se unirán a las barras principales mediante un atado simple u otro procedimiento idóneo. En ningún caso se hará con puntos de soldadura cuando la armadura esté dentro de los encofrados.
Las armaduras de espera estarán sujetas al emparrillado de los cimientos.
Cuando es necesario recubrimientos superiores a 50 mm, se colocará una malla de reparto en medio de éste, en la zona de tracción, según se especifica en el artículo 37.2.4.1 de la norma EHE o el artículo 44.2.1.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, excepto en el caso de elementos que queden enterrados.
La DF aprobará la colocación de las armaduras antes de iniciar el hormigonado.
Para cualquier clase de armaduras pasivas, incluidos los estribos, el recubrimiento no será inferior, en ningún punto, a los valores determinados en la tabla 37.2.4. de la norma EHE o del artículo 44 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, en función de la clase de exposición ambiental a que se someterá el hormigón armado, según el que indica el artículo 8.2.1. de la EHE o el artículo 27.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.
Los sistemas auxiliares para el armado de la pieza formados por barras o alambres, aunque no formen parte de la armadura, cumplirán los recubrimientos mínimos, con el fin de garantizar la durabilidad de la pieza.

Distancia libre armadura paramento: >= D máximo, >= 0,80 árido máximo
(donde: D: diámetro armadura principal o diámetro equivalente)
Distancia libre barra doblada - paramento: >= 2 D
La realización de los anclajes de las barras al hormigón, en lo que concierne a la forma, posición en la pieza y longitud de las barras, ha de seguir las prescripciones de la EHE, artículo 69.5.1. o del CÓDIGO ESTRUCTURAL en el artículo 49.5.1
Tolerancias de ejecución:
- Longitud solape: - 0 mm, + 50 mm
- Longitud de anclaje y solape: -0,05L (<= 50 mm, mínimo 12 mm), + 0,10 L (<=50 mm)
- Posición:
- En series de barras paralelas: ± 50 mm
- En estribos y cercos: ± b/12 mm
(donde b es el lado menor de la sección del elemento)
Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán lo especificado en la UNE 36831.
BARRAS CORRUGADAS:
Se pueden colocar en contacto tres barras, como máximo, de la armadura principal, y cuatro en el caso de piezas comprimidas, hormigonadas en posición vertical y donde no sea necesario realizar empalmes en las armaduras.
El diámetro equivalente del grupo de barras no será superior a 50 mm. (donde diámetro equivalente es el de la sección circular equivalente a la suma de las secciones de las barras que forman el grupo).
No se solaparán barras de D >= 32 mm sin justificar satisfactoriamente su comportamiento.
Los empalmes por solape de barras agrupadas cumplirán el artículo 69.5.2.3 de la EHE o el artículo 49.5.2.3 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.
Se prohíbe el empalme por solapa en grupos de cuatro barras.
En la zona de solapo deberán disponerse armaduras transversales con sección igual o superior a la sección de la mayor barra solapada.
Distancia libre horizontal y vertical entre barras 2 barras aisladas consecutivas: >= D máximo, >= 1,25 árido máximo, >= 20 mm
Distancia entre centros de empalmes de barras consecutivas, según dirección de la armadura: >= longitud básica de anclaje (Lb)
Distancia entre las barras de un empalme por solape: <= 4 D
Distancia entre barras traccionadas empalmadas por solape: <= 4 D, >= D máximo, >= 20 mm, >= 1,25 árido máximo
Longitud solape: a x Lb neta:
(donde: a coeficiente indicado en la taula 69.5.2.2; Lb neta valor de la taula 69.5.1.2 de la EHE)
(donde: a coeficiente indicado en la taula 49.5.2.2; Lb neta valor de la taula 49.5.1.2.b. del CÓDIGO ESTRUCTURAL)
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
CONDICIONES GENERALES:
El doblado de las armaduras se realizará a temperatura ambiente, mediante dobladoras mecánicas y a velocidad constante, con la ayuda de un mandril, de forma que se garantice una curvatura constante en toda la zona.
No se enderezarán codos excepto si se puede verificar que no se estropearán.
Se colocarán separadores para asegurar el recubrimiento mínimo y no se producirán fisuras ni filtraciones en el hormigón. La disposición de los separadores se realizará según las prescripciones de la tabla 69.8.2 de la EHE-08 o la tabla 49.8.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL
Los separadores estarán específicamente diseñados para este fin y cumplirán lo especificado en el artículo 37.2.5 de la EHE o el artículo 43.4.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL. Se prohíbe el uso de madera o cualquier material residual de construcción (ladrillo, hormigón, etc.). Si han de quedar vistos no pueden ser metálicos.
En el caso de realizar soldaduras se seguirán las disposiciones de la norma UNE 36832 y las ejecutarán operarios cualificados de acuerdo con la normativa vigente.
3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
NORMATIVA GENERAL:
Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA
OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Recepción y aprobación del informe de despiece por parte del contratista.
- Inspección antes del hormigonado de todas las unidades de obra estructurales con observación de los siguientes puntos:
- Tipo, diámetro, longitud y disposición de las barras y mallas colocadas.
- Rectitud.
- Ataduras entre las barras.
- Rigidez del conjunto.
- Limpieza de los elementos.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Básicamente el control de la ejecución está confiado a la inspección visual de las personas que lo ejercen, con lo cual su buen sentido, conocimientos técnicos y experiencia son fundamentales para conseguir el nivel de calidad previsto.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Desautorización del hormigonado hasta que no se tomen las medidas de corrección adecuadas.

3.2.4 Encofrado

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Montaje y desmontaje de los elementos metálicos, de madera, de cartón, o de otros materiales, que forman el molde en el que se verterá el hormigón.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Limpieza y preparación del plano de apoyo
- Montaje y colocación de los elementos del encofrado
- Pintado de las superficies interiores del encofrado con un producto desencofrante
- Tapado de las juntas entre piezas
- Colocación de los dispositivos de sujeción y arriostramiento
- Aplomado y nivelación del encofrado

- Disposición de aperturas provisionales en la parte inferior del encofrado, cuando haga falta
- Humectación del encofrado, si es de madera
- Desmontaje y retirada del encofrado y de todo el material auxiliar

La partida incluye todas las operaciones de montaje y desmontaje del encofrado.

CONDICIONES GENERALES:

Antes de su montaje se ha de disponer de un proyecto de la cimbra en donde han de quedar reflejados como mínimo:

- Justificación de seguridad de la cimbra, límite de deformaciones antes y después del hormigonado
- Planos ejecutivos de la cimbra y sus componentes
- Pliego de prescripciones técnicas de la cimbra y sus elementos, como perfiles metálicos, tubos, grapas, etc..

Se ha de disponer de un procedimiento escrito para el montaje y desmontaje de la cimbra o apuntalamiento, donde figuren los requisitos para su manipulación, ajuste, contraflecha, cargas, desclavamiento y desmantelamiento.

La DF dispondrá de un certificado donde se garantice que sus componentes cumplen con las especificaciones del pliego de condiciones técnicas

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones serán suficientemente rígidos y resistentes para garantizar las tolerancias dimensionales y para soportar, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado y compactación.

Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón, excepto cuando se facilite a la DF certificado emitido por una entidad de control, conforme los paneles han recibido tratamiento superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento

El interior del encofrado estará pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La DF autorizará, en cada caso, la colocación de estos productos.

El desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Antes de la aplicación, se facilitará a la DF. un certificado en donde se reflejen las características del desencofrante y de los posibles efectos sobre el hormigón

No se utilizará gasoil, grasas o similares como desencofrantes. Se usarán barnices antiadherentes a base de siliconas o preparados de aceites solubles en agua o grasas en disolución.

Los encofrados deberán cumplir las características siguientes:

- Estanqueidad de las juntas entre paneles, evitando fugas de agua o lechada
- Resistencia a la presión del hormigón fresco y a los efectos de la compactación mecánica
- Alineación y verticalidad, especialmente en el cruzamiento de pilares y forjados
- Mantenimiento geométrico de los paneles, moldes y encofrados, con ausencia de abombamientos fuera
- de tolerancias
- Limpieza de las caras interiores evitando residuos propios de la actividad

Estará montado de manera que permita un fácil desencofrado, que se hará sin golpes ni sacudidas.

Tendrá marcada la altura para hormigonar.

Antes de empezar a hormigonar, el contratista obtendrá de la DF la aprobación por escrito del encofrado.

El número de puntales de soporte del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Irán debidamente trabados en los dos sentidos.

Las cimbras se estabilizarán en las dos direcciones para que el apuntalamiento resista los esfuerzos horizontales producidos durante la ejecución de los forjados, pudiéndose realizar de las siguientes formas:

- Arriostrado de los puntales en las dos direcciones con tubos o abrazadoras, resistiendo los empujes horizontales y un 2% como mínimo de las cargas verticales
- Transmisión de esfuerzos a pilares o muros, comprobando que disponen de la capacidad resistente y rigidez suficientes
- Disposición de torres de cimbra en las dos direcciones y a las distancias necesarias

Se adoptarán las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización de la DF.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de pequeño canto, podrá hacerse a los tres días de hormigonada la pieza, si durante este intervalo no se han producido temperaturas bajas u otras causas que puedan alterar el procedimiento normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto o los costeros horizontales no se retirarán antes de los 7 días, con las mismas salvedades anteriores.

La DF podrá reducir los plazos anteriores cuando lo considere oportuno.

En obras de importancia y cuando no se tenga la experiencia de casos similares o cuando los perjuicios que se puedan derivar de una fisuración prematura fuesen grandes, se harán ensayos de información que determinen la resistencia real del hormigón para poder fijar el momento de desencofrado.

No se rellenarán las coqueras o defectos que se puedan apreciar en el hormigón al desencofrar, sin la autorización de la DF.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados en el hormigón se cortarán a ras del paramento.

En encofrados con la posibilidad de movimiento durante la ejecución (trepantes o deslizantes) la DF podrá exigir una prueba sobre un prototipo, previamente a su utilización en la estructura, para poder evaluar su comportamiento durante la ejecución

Si se utilizan tableros de madera, las juntas entre estos han de permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que permitan el escape de pasta o lechada durante el hormigonado, ni reproduzcan esfuerzos o deformaciones anormales. Para evitarlo se podrán autorizar un sellado adecuado

Tolerancias generales de montaje y deformaciones del encofrado por el hormigonado:

- Movimientos locales del encofrado: <= 5 mm
- Movimientos del conjunto (L=luz): <= L/1000
- Planeidad:
- Hormigón visto: ± 5 mm/m, ± 0,5% de la dimensión
- Para revestir: ± 15 mm/m

Tolerancias particulares de montaje y deformaciones del encofrado para el hormigonado:

	Replanteo ejes		Dimensiones	Aplomado	Horizontalidad
	Parcial	Total			
Zanjas y pozos	± 20 mm	± 50 mm	- 30 mm + 60 mm	± 10 mm	-
Muros	± 20 mm	± 50 mm	± 20 mm	± 20 mm	± 50 mm
Recalces	± 20 mm	± 50 mm	-	± 20 mm	-
Riostras	± 20 mm	± 50 mm	± 20 mm	± 10 mm	-

Basamentos	± 20 mm	± 50 mm	± 10 mm	± 10 mm	-
Encepados	± 20 mm	± 50 mm	± 20 mm	± 10 mm	-
Pilares	± 20 mm	± 40 mm	± 10 mm	± 10 mm	-
Vigas	± 10 mm	± 30 mm	± 0,5 %	± 2 mm	-
Dinteles	-	-	± 10 mm	± 5 mm	-
Zunchos	-	-	± 10 mm	± 5 mm	-
Forjados	± 5mm/m	± 50 mm	-	-	-
Losas	-	± 50 mm	- 40 mm	± 2 %	± 30 mm/m
			+ 60 mm		
Membranas	-	± 30 mm	-	-	-
Estribos	-	± 50 mm	± 10 mm	± 10 mm	-

MOLDES RECUPERABLES:
Los moldes se colocarán bien alineados, de manera que no supongan una disminución de la sección de los nervios de la estructura.
No tendrán deformaciones, cantos rotos ni fisuras.
El desmontaje de los moldes se efectuará procurando no estropear los cantos de los nervios hormigonados.
Los moldes ya usados y que sirvan para unidades repetidas, se limpiarán y rectificarán.
HORMIGON PRETENSADO:
Los encofrados próximos a las zonas de anclaje tendrán la rigidez necesaria para que los ejes de los tendones se mantengan normales a los anclajes.
Los encofrados y moldes permitirán las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas y resistirán la distribución de cargas durante el tensado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón.
El descimbrado se realizará según el programa previsto, que deberá de estar de acuerdo con el tesado de las armaduras.
HORMIGON VISTO:
Las superficies del encofrado en contacto con las caras que quedarán vistas, serán lisas, no tendrán rebabas ni irregularidades.
Se colocarán angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.
La DF podrá autorizar la utilización de berenjenos para achaflanar las aristas vivas.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
Antes de hormigonar se humedecerá el encofrado en el caso de que se trate de madera para evitar que absorba el agua contenida en el hormigón, y se ha de comprobar la situación relativa de las armaduras, su nivel, el aplomado y la solidez del conjunto
No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores.
La colocación de los encofrados se hará de forma que se evite dañar estructuras ya construidas.
El suministrador de los puntales debe justificar y garantizar sus características y las condiciones en que se han de utilizar.
Si el elemento se debe pretensar, antes del tesado se retirarán los costeros de los encofrados y cualquier elemento de los mismos que no sea portante de la estructura.
En el caso de que los encofrados hayan variado sus características geométricas por haber padecido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., no se forzarán para que recuperen su forma correcta.
Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado pasen más de tres meses, se hará una revisión total del encofrado, antes de hormigonar.
El hormigonado se realizará durante el periodo de tiempo en que el desencofrante esté activo.
Para el control del tiempo de desencofrado, se anotarán en la obra las temperaturas máximas y mínimas diarias mientras duren los trabajos de encofrado y desencofrado, así como la fecha en que se ha hormigonado cada elemento.
El desencofrado del elemento se hará sin golpes ni sacudidas.
El desencofrado y descimbrado no se realizará hasta que el hormigón alcance la resistencia necesaria para soportar con seguridad y sin excesivas deformaciones los esfuerzos a los que estará sometido con posterioridad.
Se pondrá especial énfasis durante el desencofrado en la retirada de cualquier elemento que pueda impedir el libre movimiento de las juntas de retracción, asiento o dilatación así como de las articulaciones.
No se retirará ningún puntal sin la autorización previa de la DF.
No se desapuntalará de forma súbita, y se tomarán precauciones que impidan el impacto de sopandas y puntales en los forjados
ELEMENTOS VERTICALES:
Para facilitar la limpieza del fondo del encofrado se dispondrán aberturas provisionales en la parte inferior del encofrado.
Se preverán en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control que permitan la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no más grande de un metro, y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.
En épocas de vientos fuertes se atirantarán con cables o cuerdas los encofrados de los elementos verticales de esbeltez mayor que 10.
ELEMENTOS HORIZONTALES:
Los encofrados de elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós. Esta contraflecha suele ser del orden de una milésima de la luz.
Los puntales se colocarán sobre durmientes de reparto cuando se transmitan cargas al terreno o a forjados aligerados. Cuando estos se dispongan sobre el terreno se ha de asegurar que no sufrirán asientos.
Los puntales se arriostrarán en dos direcciones perpendiculares
Los puntales transmitirán la fuerza que reciban y permitirán finalmente un desapuntalado sencillo
En los puentes se deberá asegurar que las deformaciones de la cimbra durante el hormigonado no afecte negativamente a otras partes de la estructura ejecutadas con anterioridad.
En épocas de fuertes lluvias se protegerá el fondo del encofrado con lonas impermeabilizadas o plásticos.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

3.2.5 Barrera de seguridad rígida elaborada in situ

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Barreras de seguridad de hormigón instaladas en los márgenes y/o medianas de una carretera para proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.
Se han considerado los siguientes tipos:
En actuaciones de reparación, se han considerado los grados de dificultad siguientes:
- Grado de dificultad asociado a la movilidad en la actuación:
- Sin dificultad de movilidad: actuaciones en que hay una interferencia propia del entorno donde se desarrollan.
- Con dificultad de movilidad: actuaciones en entornos con dificultad de movilidad y/o con el material acopiado lejos de la zona de trabajo:
- Actuaciones con dificultad de accesibilidad, por la poca movilidad de la maquinaria, por la elevada presencia de vados particulares y pasos de peatones, por la imposibilidad de ubicar una plataforma de trabajo lateral, por la imposibilidad de ocupación de la calzada para hacer el acopio de materiales que implique hacer la actuación por fases para mantener el paso de peatones y/o por estar en una zona con tráfico rodado importante
- Actuaciones en las que los materiales están acopiados lejos de la zona de trabajo por falta de espacio en la proximidad de donde se ejecutan las tareas.
- Grado de dificultad asociado al ámbito de la actuación:
- En función de la anchura de la acera, calzada o plataforma única
- Grado de dificultad asociado a la presencia de elementos externos a la actuación:
- Sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones sin servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) ni elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieran (o que puedan interferir) en las tareas
- Con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones con servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) o elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieren en las tareas.
- Grado de dificultad asociado al alcance de la actuación
- Barrera elaborada "in situ"
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Elaboradas "in situ":
- Replanteo
- Preparación de la superficie de asiento
- Extendido de la barrera
- Curado del hormigón
- Ejecución de las juntas de hormigonado
- Sellado de las juntas
CONDICIONES GENERALES:
Las barreras de seguridad de uso permanente se clasifican:
- Según el comportamiento del sistema ante el impacto de un vehículo, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2, siendo éstos parámetros:
- Clase y nivel de contención (tabla 2 UNE-EN 1317-2)
- Índice de severidad de impacto (tabla 3 UNE-EN 1317-2)
- Anchura de trabajo (tabla 4 UNE-EN 1317-2)
- Deflexión dinámica
- Según su geometría y funcionalidad:
- Simples: aptas para el choque por un lado
- Dobles: aptas para el choque por ambos lados
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayadas según la norma correspondiente:
- Nivel de contención (UNE-EN 1317-2): clase N1, N2, H1, H2, H3, H4a, H4b, L1, L2, L3, L4a o L4b
- Severidad del impacto (UNE-EN 1317-1): clase A, B o C
- Anchura de trabajo normalizada (UNE-EN 1317-2): clase W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7 o W8
- Deflexión dinámica normalizada (UNE-EN 1317-2): valor declarado por el fabricante en m
- Intrusión del vehículo normalizada (UNE-EN 1317-2): clase VI1, VI2, VI3, VI4, VI5, VI6, VI7, VI8 o VI9. Sólo de aplicación para los niveles de contención L y H
- Durabilidad: el fabricante declarará los materiales y recubrimientos protectores utilizados
- Resistencia a la retirada de la nieve (UNE-EN 1317-5): clase 1, 2, 3 o 4. Sólo de aplicación cuando se requiera
Salvo casos excepcionales, debidamente justificados y con autorización expresa de la Dirección General de Carreteras, no se admite el empleo de sistemas de contención de las siguientes características:
- Nivel de contención N1
- Índice de severidad C
- Anchura de trabajo W8
- Deflexión dinámica >= 2,5 m
Las piezas dispuestas para el montaje no deben presentar aristas descanteadas, discontinuidades en el hormigón o armaduras visibles.
La barrera se situará en la posición indicada en la DT, con las indicaciones expresamente aprobadas por la DF en el replanteo.
No habrán piezas que sobresalgan de la alineación.
La altura de la parte superior de la barrera sobre la calzada será la definida en los ensayos (UNE-EN 1317) con las que se ha obtenido su marcado CE.
La inclinación de la barrera respecto de la plataforma adyacente será perpendicular a ésta.
Disposición transversal de la barrera:
- Fuera del arcén
- Distancia mínima al borde de la calzada: 0,5 m
- Distancia máxima a la calzada: tabla 9 OC 35/2014
Distancia de la barrera a los elementos de riesgo:
- Distancia entre la cara más próxima al tráfico y el obstáculo: d1 > anchura de trabajo (W)
- Distancia entre la cara más próxima al tráfico y el desnivel: d2 > deflexión dinámica (D)
Disposición longitudinal de la barrera:
- Paralela al eje de la calzada
- Tramo de anticipación del comienzo de la barrera: tablas 10, 11 y 12 OC 35/2014
- Tramo de prolongación de la terminación de la barrera:

- Calzadas separadas: mínimo 4 m paralelo a la carretera
- Calzada única: igual al tramo de anticipación

FABRICADA "IN SITU":

La barrera tendrá la sección indicada en la DT.
Las caras vistas serán lisas, las aristas no presentarán descascarillados ni rebabas, y el color será uniforme.
La superfície exterior de la barrera será plana.
La barrera acabada no presentará fisuras de anchura superior a 1 mm en un número de tramos superior al 2 %.
La sección de la barrera no quedará disminuida en ningún punto por la inclusión de objetos extraños.
El cemento utilizado cumplirá lo siguiente:
- Tipo: CEM I, CEM II/A, CEM II/B-S, CEM II/B-V y CEM III/A
- Clase resistente: 32,5 o 42,5
- Principio de fraguado: >= 2 h

El agua y los áridos utilizados en la confección de la mezcla cumplirán las prescripciones de la EHE o del CÓDIGO ESTRUCTURAL.
Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración física o química apreciable bajo las condiciones posibles más desfavorables.
No darán lugar, con el agua, a disoluciones que puedan afectar a estructuras, a otras capas de firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.
Tamaño máximo del árido: <= 20 mm
Únicamente se podrán utilizar aditivos cuyo comportamiento y efectos sobre la mezcla vengan garantizados por el fabricante y que se hayan verificado previamente mediante ensayos.
La armadura longitudinal, en el caso en que sea necesaria, cumplirá las exigencias de la EHE o el CÓDIGO ESTRUCTURAL y consistirá en:
- Barras corrugadas tipo B 500 S o B 500 SD con un solape mínimo de 300 mm o cordón de soldadura de 5 mm de longitud.
- Cordones de acero pretensado sin predeformación con un solape mínimo de 1 m de longitud.

El hormigón de la barrera estará de acuerdo con las especificaciones de la EHE o el CÓDIGO ESTRUCTURAL y cumplirá lo siguiente:
- Resistencia a compresión a 28 días: >= 25 N/mm²
- Consistencia (UNE-EN 12350-2): seca/plástica
- Dosificación de cemento: >= 300 kg/m3
- Relación ponderal agua/cemento: <= 0,55
- Dosificación de fibras de propileno, en caso necesario: >= 900 g/m³

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El tipo de terreno sobre el que se instale la barrera de seguridad ha de ser similar al empleado en los ensayos de choque (UNE-EN 1317-2), para garantizar el comportamiento del sistema de forma semejante a la ensayada.
El terreno de cimentación habitual en los ensayos iniciales de tipo de las barreras, será una zahorra artificial de las siguientes características:
- Granulometría: ZA 0/20 (artículo 510 del PG3)
- Compactación: >= 95 % PM

Antes de empezar el montaje, la DF aprobará el replanteo.
El contratista someterá a la aprobación de la DF el plan de montaje en el que se indicará el método y los medios auxiliares previstos.
La base de apoyo será estable y resistente.
Si el montaje afectase al tránsito de transeúntes o vehículos, el contratista presentará con la suficiente antelación, a la aprobación de la DF, el sistema de señalización y el programa de interrupción, restricción o desviación del tránsito.

ELABORADA "IN SITU":

La elaboración de la barrera se hará siguiendo las indicaciones del manual de construcción incluido en la descripción técnica de producto del fabricante.
La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 30°C.
La temperatura de los elementos donde se hace el vertido será superior a los 0°C.
No se hormigonará si hay riesgo de heladas en las siguientes 48 horas desde el vertido del hormigón.
No se puede hormigonar con lluvia sin la aprobación expresa de la DF.
El tiempo de transporte del hormigón será inferior a 1 hora si se hace con camiones hormigonera y de media hora si se hace con camiones volquete.
El tiempo máximo de puesta en obra del hormigón es de 1 h desde su fabricación. La DF podrá incrementar este plazo hasta un máximo de 2 h siempre que se utilicen cementos con un principio de fraguado superior a 2,5 h, se tomen las precauciones necesarias o las condiciones de temperatura y humedad sean favorables.
El hormigón se verterá antes de que comience su fraguado.
No se pondrán en contacto hormigones fabricados con tipos de cementos incompatibles entre ellos.
El vertido del hormigón se hará desde una altura inferior a 1,5 m, sin que se produzcan disgregaciones.
Durante el fraguado se evitarán sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.
El curado se hará aplicando un producto filmógeno durante el plazo que fije la DF y con una dotación superior a 180 g/m2.
Las juntas transversales de contracción se serrarán antes de transcurridas 24 h desde la puesta en obra y se ejecutarán de manera que se cumpla lo siguiente:
- Separación: 3 m
- Profundidad: 30 mm
- Anchura: 3 mm

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m de longitud realmente colocado de acuerdo con las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
* UNE 135112:1994 Sistemas viales de contención de vehículos. Barreras de hormigón. Materiales básicos y control de ejecución.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable:
- Productos para áreas de circulación:
- Sistema 1: Declaración de Prestaciones
Cada suministro que llegue a obra se acompañará de la documentación necesaria para su identificación.
El albarán debe incluir:
- Nombre y dirección de la empresa suministradora
- Identificación del fabricante
- Designación de la marca comercial
- Cantidad de elementos que se suministran
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de elemento suministrado
- Fecha de fabricación
El etiquetado y marcado CE debe incluir:
- Símbolo de marcado CE
- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca comercial y dirección registrada del fabricante
- Dos últimos dígitos del año en que se ha impreso el marcado CE
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones
- Referencia a la norma EN 1317
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto
- Información de las características esenciales según anexo ZA de la UNE-EN 1317-5 (clases de nivel de contención, severidad del impacto, anchura de trabajo y deflexión dinámica)
Para cada tipo de sistema de contención se adjuntará la declaración de prestaciones del marcado CE emitida por el fabricante.
Descripción técnica del producto, según UNE-EN 1317-5, que contendrá como mínimo:
- Planos generales del sistema, con esquema de instalación y tolerancias
- Planos de todos los componentes, con dimensiones y tolerancias
- Especificaciones para los materiales y acabados
- Evaluación de la durabilidad del producto
- Planos de todos los elementos ensamblados en fábrica
- Lista completa de todas las partes, incluyendo pesos
- Detalles del pretensado, cuando sea de aplicación
- Cualquier otra información de interés (medio ambiente, seguridad, etc)
- Información sobre sustancias reguladas
Manual de instalación suministrado por el fabricante, con indicación de las condiciones de implantación, mantenimiento, inspección y terrenos de soporte existentes.
CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Los aspectos a controlar son los siguientes:
- Comprobación de que los componentes suministrados se corresponden con la descripción técnica del producto.
- Revisión del parte de ejecución de la obra presentado por el contratista y que contendrá como mínimo:
- Fecha de instalación
- Localización de la obra
- Clave de la obra
- Número de elementos instalados o metros ejecutados, por tipo
- Ubicación de los sistemas instalados
- Observaciones e incidencias que puedan influir en las características y durabilidad del sistema
CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN BARRERAS ELABORADAS IN SITU:
Previamente a la ejecución de la barrera, se tomarán muestras a la salida del mezclador y se realizarán los siguientes ensayos:
- Control del aspecto del hormigón
- Contenido de aire ocluido en el hormigón (UNE-EN 12350-7)
- Consistencia (UNE-EN 12350-2)
- Resistencia a compresión (en su caso): se seguirán las indicaciones de la EHE-08 o el CÓDIGO ESTRUCTURAL.
Durante la ejecución:
- Consistencia: 2 veces al día
- Composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra: 2 veces al día
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN BARRERAS ELABORADAS IN SITU:
Se considerará como lote, al menor que resulte de aplicar los 3 criterios siguientes:
- Un volumen de 60 m3 de barrera
- Una longitud de 150 m lineales
- Un tramo individual de barrera
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Determinación de la resistencia a tracción indirecta a los 35 días y homogeneidad del hormigón, mediante extracción de dos testigos cilíndricos por lote, en emplazamientos aleatorios.
- Verificación de la garganta y longitud del cordón de soldadura: >= 1 por lote
- Verificación de la longitud de solape de las barras: >= 1 por lote
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las indicaciones de la DF, y el contenido del capítulo 17 de la Instrucción EHE-08 o el capítulo 12 art. 55 del CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN BARRERAS ELABORADAS IN SITU:
Las condiciones de aceptación son las siguientes:
- Resistencia estimada no inferior a la exigida (fest >= fck).
- Integridad de la barrera:
- Los ángulos de la barrera y los labios de las juntas no presentan desconchados.
- La barrera acabada no presentará fisuras de anchura superior a 1 mm en un número de tramos superior al 2 %.
Actuación en caso de incumplimiento:

- Resistencia estimada < 90 % de la exigida: se realizarán ensayos de información complementaria.
- Los desconchados se repararán con morteros compatibles o resina epoxi.
- Si se supera el porcentaje de fisuras citado anteriormente, se demolerá la zona afectada y se reconstruirá.

La corrección de los defectos observados irá a cargo del contratista.

3.2.6 Puerta metálica corredera motorizada

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Puerta corredera suspendida de una hoja. Apertura motorizada. Incluso, sistema de desplazamiento colgado, con guía inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto, elementos de fijación a obra, cimentación y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora.
NORMATIVA DE APLICACIÓN
Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.
CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.
Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre. Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.
PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN.
Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.
CONDICIONES DE TERMINACIÓN.
El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

3.2.7 Cerramientos de placas de acero

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Cerramiento vertical mediante placas formadas por planchas o malla de acero, colocadas con fijaciones mecánicas a barreras New Jersey con orificios dispuestos a tal efecto.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Replanteo
- Colocación de las placas
- Colocación de las fijaciones mecánicas

CONDICIONES GENERALES:
El conjunto quedará aplomado y bien anclado al soporte.
El conjunto acabado tendrá un color uniforme.
Las placas o mallas estarán alineadas en la dirección vertical y en la dirección horizontal.
El conjunto de los elementos colocados será estanco.
La parte superior y los bordes estarán protegidos de la entrada del agua con piezas especiales del mismo acabado que la placa.
Todas las fijaciones estarán en la parte alta de los nervios y llevarán una volandera de estanqueidad.
Les uniones laterales entre las placas quedarán protegidas en el sentido del recorrido del agua y del viento dominante.
Puntos de fijación por placa: >= 6
Distancia entre la fijación y los extremos de la placa: >= 2 cm
Tolerancias de ejecución:
- Aplomado entre dos placas consecutivas: ± 10 mm
- Aplomado total: ± 30 mm
- Paralelismo entre dos placas consecutivas: ± 5 mm
- Paralelismo del conjunto de placas: ± 10 mm
- Nivel entre dos placas consecutivas: ± 2 mm
- Nivel entre las placas de una hilera: ± 10 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se suspenderán los trabajos cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h o llueva. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.
Las placas o mallas se colocarán a partir del punto más bajo.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Inspección visual del material antes de su colocación, rechazando las piezas que presenten daños
- Replanteo inicial
- Inspección visual del procedimiento de ejecución, con especial atención a las sujeciones, solapes entre piezas, y a la alineación longitudinal y transversal.
- Comprobación de la geometría del paramento vertical.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se harán según las indicaciones de la DF.
CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.
No es permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
Inspección visual de la unidad acabada.
- En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.
- Prueba de estanquidad de fachada por el método de rociamiento directo UNE-EN 13051.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
- Según las indicaciones de la DF.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

3.3 INSTALACIONES

3.3.1 Tubo de acero negro sin soldadura

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Instalaciones de transporte y distribución de fluidos con tubos de acero negro con uniones roscadas, soldadas o con soldadura helicoidal y la colocación de accesorios en canalizaciones enterradas con uniones soldadas, colocados superficialmente, empotrados o enterrados en zanja.
Se han considerado los siguientes grados de dificultad de montaje para los tubos:
- Grado bajo, que corresponde a una red de tramos largos, con pocos accesorios y situada en lugares fácilmente accesibles (montantes, instalaciones de hidrantes, etc.).
- Grado medio, que corresponde a una red equilibrada en tramos lineales y con accesorios (distribuciones de agua, gas, calefacción, etc.)
- Grado alto, que corresponde a una red con predominio de accesorios (sala de calderas, instalación de bombeo, etc.)

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Comprobación y preparación del plano de soporte (en canalizaciones para enterrar)
- Replanteo de la conducción
- Colocación del elemento en su posición definitiva
- Ejecución de todas las uniones necesarias
- Limpieza de la tubería
- Retirada de la obra de recortes de tubos, materiales para juntas, etc.

No se incluye, en las instalaciones sin especificación del grado de dificultad, la colocación de accesorios. La variación del grado de dificultad en los distintos tramos de la red no permite fijar la repercusión de accesorios; por ello, su colocación se considera una unidad de obra distinta.
CONDICIONES GENERALES:
La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.
Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
Las reducciones de diámetro, si no se especifican, serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices superiores de los tubos a unir.
Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente por medio de los accesorios correspondientes al tipo de unión con que se ejecute la conducción (accesorios roscados o soldados).
Si es preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión.
Las tuberías por las que circulan gases con presencia eventual de condensados, tendrán una pendiente mínima del 0,5% para facilitar la evacuación de estos condensados.
La tubería que, en régimen de trabajo, se caliente, se separará de las vecinas a distancias >= 250 mm.
El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. Los pasamuros sobresaldrán >= 3 mm del paramento. Dentro del pasamuros no quedará ningún accesorio.
La superficie del tubo o del calorifugante, si debe haberlo, estará a >= 300 mm de distancia de cualquier conductor eléctrico y se procurará que pase por debajo de éste.
COLOCACION SUPERFICIAL:
Los tubos serán accesibles. Las tuberías se extenderán perpendicular o paralelamente con respecto a la estructura del edificio. Las horizontales pasarán preferentemente cerca del pavimento o del forjado.
En los tramos empotrados será necesaria protección de los tubos contra la oxidación y especialmente evitar el contacto directo con el yeso u otros productos que deterioren el hierro.
La separación entre los tubos o entre éstos y los paramentos será >= 30 mm. Ésta aumentará convenientemente si deben ir aislados.
Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería.
Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos, y en las paredes, se empotrarán. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá una anilla elástica. No se soldará el soporte al tubo.
La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.
Distancia entre soportes:

Diámetro nominal	Distancia entre soportes (m)	
	tramos verticales	tramos horizontales
1/8"	1,8	1,5
1/4"	2	1,6
3/8"	2,5	1,8
1/2" - 3/4"	3	2,5

1"	3	2,8
1"1/4 - 2"	3,5	3
2"1/2	4,5	3,5
3"	4,5	4
4" - 5"	5	5
6"	6	6

Tolerancias de instalación:
- Nivel o aplomado: <= 2 mm/m, <= 15 mm/total

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
CONDICIONES GENERALES:
La descarga y manipulación de los elementos se hará de forma que no reciban golpes.
Si la unión es roscada, la estanqueidad de los accesorios se conseguirá preferentemente con teflón.
Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán los extremos.
La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.
Cada vez que se interrumpa el montaje, se taparán los extremos abiertos.
Las hembras de las uniones de los ramales embridados se apretarán con una llave dinamométrica hasta el valor indicado en la DT.
Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas y, finalmente, agua.
Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
TUBOS:
m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.
En las instalaciones con grado de dificultad especificado, se incluye, además, la repercusión de las piezas especiales a colocar.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
La normativa será la específica al uso al que se destine.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA
CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación de la correcta implantación de las conducciones en la obra según el trazado previsto.
- Verificación del uso de pasamuros cuando los tubos atraviesen forjados o paredes.
- Verificación que la ejecución se hace con las pendientes previstas en el proyecto según el uso de la instalación.
- Se realizarán las pruebas de estanqueidad, limpieza y resistencia mecánica establecidas en el RITE. Las pruebas de estanqueidad se realizarán de acuerdo a la norma UNE 100151 o a UNE-ENV 12108, en función del tipo de fluido transportado.
- Verificación del uso de los elementos de unión adecuados, la correcta ejecución de soldaduras si es el caso, y el uso de los elementos de interconexión adecuados con los equipos de la instalación.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Mantenimiento de la instalación.
- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y de los ensayos realizados y de cuantificación de los mismos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se verificará por muestreo diferentes puntos de la instalación, en caso de deficiencias, se realizará un muestreo extensivo.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de deficiencias de material o ejecución, si se puede enmendar sin cambiar materiales, se procederá a hacerlo. De lo contrario, se procederá a cambiar todo el material afectado.
En caso de falta de elementos o discrepancias con el proyecte, se procederá a la adecuación, de acuerdo con lo que determine la DF.

3.3.2 Canalización con tubos de polietileno

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Canalizaciones con tubo de hormigón, de PVC, de polietileno, o combinaciones de tubos de fibrocemento NT y PVC, colocados en una zanja y recubiertos.
Se han considerado los siguientes rellenos de zanja:
- Relleno de la zanja con tierras
- Relleno de la zanja con hormigón

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Colocación de los tubos
- Unión de los tubos
- Relleno de la zanja con tierras u hormigón

CONDICIONES GENERALES:
Los tubos colocados quedarán a la rasante prevista y rectos.
Los tubos se situarán regularmente distribuidos dentro de la zanja.
No habrá contactos entre los tubos.
RELLENO DE LA ZANJA CON TIERRAS:
La zanja quedará rellena de tierras seleccionadas debidamente compactadas.
Partículas que pasan por el tamiz 0,08 UNE 7-056 (NLT-152), en peso: < 25%
Contenido en materia orgánica (UNE 103-204): Nulo
Contenido en piedras de medida > 8 cm (NLT-152): Nulo
RELLENO DE LA ZANJA CON HORMIGON:
El hormigón no tendrá grietas o defectos de hormigonado, como disgregaciones o coqueras en la masa.
Espesor del hormigón por debajo del tubo más bajo: >= 5 cm
Resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el artículo 86 de la EHE-08 o el artículo 57 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
CONDICIONES GENERALES:
No se colocarán más de 100 m de canalización sin acabar las operaciones de ejecución de juntas y relleno de zanja.
RELLENO DE LA ZANJA CON TIERRAS:
Se trabajará a una temperatura superior a 5°C y sin lluvia.
Antes de proceder al relleno de tierras, se sujetarán los tubos por puntos, con material de relleno.
Se evitará el paso de vehículos hasta que la compactación se haya completado.
RELLENO DE LA ZANJA CON HORMIGON:
La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.
El hormigón se colocará en la zanja antes de que se inicie su fraguado y el vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones.
El proceso de hormigonado no modificará la situación del tubo dentro del dado de hormigón.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
NORMATIVA GENERAL:
La normativa será la específica del uso al que se destina la canalización.
RELLENO DE LA ZANJA CON HORMIGON:
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

3.3.3 Base de zahorra

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Subbases o bases de zahorra para pavimentos.
En actuaciones de reparación, se han considerado los grados de dificultad siguientes:
- Grado de dificultad asociado a la movilidad en la actuación:
- Sin dificultad de movilidad: actuaciones en que hay una interferencia propia del entorno donde se desarrollan.
- Con dificultad de movilidad: actuaciones en entornos con dificultad de movilidad y/o con el material acopiado lejos de la zona de trabajo:
- Actuaciones con dificultad de accesibilidad, por la poca movilidad de la maquinaria, por la elevada presencia de vados particulares y pasos de peatones, por la imposibilidad de ubicar una plataforma de trabajo lateral, por la imposibilidad de ocupación de la calzada para hacer el acopio de materiales que implique hacer la actuación por fases para mantener el paso de peatones y/o por estar en una zona con tráfico rodado importante
- Actuaciones en las que los materiales están acopiados lejos de la zona de trabajo por falta de espacio en la proximidad de donde se ejecutan las tareas.
- Grado de dificultad asociado al ámbito de la actuación:
- En función de la anchura de la acera, calzada o plataforma única
- Grado de dificultad asociado a la presencia de elementos externos a la actuación:
- Sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones sin servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) ni elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieran (o que puedan interferir) en las tareas
- Con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones con servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) o elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieren en las tareas.
- Grado de dificultad asociado al alcance de la actuación
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento
- Aportación de material
- Extensión, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tongada
- Alisado de la superficie de la última tongada
CONDICIONES GENERALES:
El material que se utilice cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
Se podrán utilizar materiales granulares reciclados de residuos de la construcción o de demoliciones, provenientes de planta autorizada legalmente para el tratamiento de estos residuos.
La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la DT.
La capa tendrá la pendiente especificada en la DT, o en su defecto la que especifique la DF.
La capa quedará correctamente nivelada de modo que no existan zonas que retengan agua sobre su superficie.
En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado, según UNE-EN 13286-2.
BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:
En capas de firme de carreteras la zahorra utilizada procederá de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o grava natural.
Se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de deshecho para las categorías de tráfico pesado T2 a T4.
Grado de compactación:
- Carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2: >= 100% PM, según UNE 13286-2.
- Carreteras con categoría de tráfico pesado T3, T4 y arcenes: >= 98% PM, según UNE 13286-2.
Valor del módulo de deformación vertical Ev2 (ensayo de carga de placa estática de 300 mm), según UNE 103808:
- Categoría de explanada E3:
- Categoría de tráfico pesado T00 a T2: >= 200 MPa
- Categoría de tráfico pesado T1: >= 180 MPa
- Categoría de tráfico pesado T2: >= 150 MPa
- Categoría de tráfico pesado T3: >= 120 MPa
- Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: >= 100 MPa
- Categoría de explanada E2:
- Categoría de tráfico pesado T1: >= 150 MPa
- Categoría de tráfico pesado T2: >= 120 MPa
- Categoría de tráfico pesado T3: >= 100 MPa
- Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: >= 80 MPa

- Categoría de explanada E1:
- Categoría de tráfico pesado T2: >= 100 MPa
- Categoría de tráfico pesado T3: >= 80 MPa
- Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: >= 80 MPa

Además, la relación Ev2/ Ev1 será < a 2,2.
El Índice de Regularidad superficial IRI (NLT-330): Cumplirá con los valores de la tabla 510.7 del PG3 vigente.
Tolerancias de ejecución:
- Rasante: + 0, -15 mm de la teórica, en carreteras T00 a T2; + 0, -20 mm de la teórica, en el resto de casos.
- Anchura: - 0 mm de la prevista en los planos de secciones tipo.
- Espesor: - 0 mm del previsto en los planos de secciones tipo.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
CONDICIONES GENERALES:
La zahorra estará exenta de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la capa.
El equipo de extendido cumplirá las especificaciones del artículo 510.4.4 del PG3 vigente.
La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.
Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra, de acuerdo con las indicaciones de la DF.
En el caso de que la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada, se procederá a su homogeneización y humidificación, si se considera necesario.
Durante las operaciones de transporte se tomarán las debidas precauciones para evitar las segregaciones y las variaciones de humedad.
El equipo de compactado cumplirá las especificaciones del artículo 510.4.5 del PG3 vigente.
La extensión se realizará con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor no superior a 30 cm.
Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la capa siguiente.
La compactación se realizará de forma continua y sistemática, utilizando el equipo necesario para conseguir la densidad exigida.
Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, la compactación incluirá 15 cm de la anterior, como mínimo.
Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitan la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso para conseguir la densidad prevista.
No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa no se haya consolidado definitivamente. Los defectos que se deriven de este incumplimiento serán reparados por el contratista según las indicaciones de la DF.
BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:
La fabricación de zahorra para su empleo en firmes de carretera con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación también se hará en central excepto cuando la DF autorice lo contrario.
El material se utilizará siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad de tal manera que se superen los valores siguientes:
- T00 a T1: ± 1 % respecto de la humedad óptima
- T2 a T4 y arcenes: - 1,5 / + 1 % respecto de la humedad óptima

Se realizará un tramo de prueba, con una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. La DF definirá si se puede aceptar la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.
A la vista de los resultados obtenidos, el Director de Obra definirá si és aceptable o no la fórmula de trabajo y si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista.
3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:
Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.
4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA
CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN FIRMES DE CARRETERAS:
Antes de iniciar la puesta en obra de la zahorra se ejecutará un tramo de prueba para comprobar:
- La fórmula de trabajo.
- La forma de actuación de los equipos de extensión y compactación.
- El plan de compactación.
- La correspondencia entre los métodos de control establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o mediante ensayo y los resultados "in situ".

Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Inspección visual del material durante la descarga de los camiones, retirando el que presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o piedras de tamaño superior al admisible.
- Inspección visual del estado de la superficie sobre la que se ha de extender la capa.
- Espesor de la capa extendida mediante punzón graduado con la frecuencia que establezca el DO.
- Humedad en el momento de la compactación, mediante procedimiento aprobado por el DO.
- Composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación.
- Inspección visual del estado de la superficie después del paso de un camión cargado sobre ella.
- Inspección visual para detectar puntos bajos capaces de retener agua.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN FIRMES DE CARRETERAS:
Se considera como un lote de control el menor que resulte de aplicar los 3 criterios siguientes aplicados sobre una tongada:
- Una longitud de 500 de calzada
- Una superficie de 3.500 m2 de calzada
- La fracción construida diariamente

Los ensayos "in situ" y toma de muestras se harán en puntos elegidos aleatoriamente, con un punto por hm como mínimo.
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Determinación de la humedad y de la densidad, en 7 puntos elegidos aleatoriamente por cada lote.

- Ensayo de carga de placa de 300 mm de diámetro, según UNE 103808, por lote. Determinación de la humedad natural, según UNE 103808,en el mismo lugar que el ensayo de carga.
- Comparación entre la rasante terminada y la establecida en el proyecto, en el eje, quiebros de peralte, en el caso que existan y bordes de perfiles transversales.
- Comprobación de la anchura de la capa y el espesor en perfiles transversales cada 20 m.
- Control de la regularidad superficial mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (NLT 330), en tramos de 1000 m, después de 24 h de su ejecución y antes de la extensión de la siguiente capa.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN FIRMES DE CARRETERAS:
El lote de control definido (500 m de calzada, 3500 m2 de calzada o fracción construida diariamente) se deberá aceptar o rechazar globalmente.
Las condiciones de aceptación son las siguientes:
- Densidad:
- La densidad media obtenida no deberá de ser inferior a la especificada; no más de 2 individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales por debajo de la prescrita en más de 2 puntos porcentuales. Si la densidad media obtenida es inferior, se volverá a compactar hasta conseguir la densidad especificada.
- Humedad:
- Los resultados obtenidos tendrán carácter informativo y no constituirán, por si mismos, causa de rechazo o aceptación.
- Capacidad de soporte:
- El módulo de deformación vertical Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1 no deberán ser inferiores a los especificados en el artículo 510.7.2 del PG3 vigente. En caso contrario se volverá a compactar hasta que se obtengan dichos valores.
- Espesor:
- El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de Proyecto. En caso de incumplimiento se procederá de la siguiente manera:
- Si es superior o igual al 85% del especificado y no existen problemas de encharcamiento, se aceptará la capa siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional en la capa superior, por cuenta del Contratista.
- Si es inferior o igual al 85% del especificado, se escarificará la capa en una profundidad de 15 cm como mínimo, se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y a refinar la capa por cuenta del Contratista.
- No se admitirá que más de un 15% de la longitud del lote tenga un espesor inferior al especificado en los Planos en más de un 10%. En caso de incumplimiento se dividirá el lote en 2 partes iguales y sobre cada uno de ellos se aplicarán los criterios anteriores.
- Rasante:
- Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la establecida en los Planos del Proyecto no superará las tolerancias especificadas en el artículo 510.7.3 del PG3 vigente, ni existirán zonas que retengan agua:
- Si la tolerancia se supera por defecto y no existen problemas de encharcamiento, se aceptará la superficie siempre que se compense la merma con el espesor adicional necesario, por cuenta del Contratista.
- Si la tolerancia se supera por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista.
- Regularidad superficial:
- Cuando los resultados obtenidos excedan los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:
- Si exceden en menos de un 10% de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del 10%.
- Si exceden en más del 10% de la longitud del tramo controlado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de 15 cm y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

3.3.4 Bandeja metálica para instalaciones eléctricas

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Bandeja metálica de hasta 600 mm de ancho y montada superficialmente o fijada con soportes.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Chapa de acero, ciega o perforada
- Rejilla de acero
- Escalera de perfil de acero

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Fijación y nivelación
- Cortes finales en curvas y esquinas

CONDICIONES GENERALES:
El montaje quedará hecho con piezas de soporte, separadas en función de la carga admisible de la bandeja y fijadas al paramento o al forjado mediante pernos de anclaje o tacos de PVC y tornillos.
Los conductores se instalarán en las bandejas de manera que no superen la carga de trabajo admisible declarada por el fabricante.
Las uniones, derivaciones, cambios de dirección, etc., se harán con piezas que aseguren la unión de los diferentes tramos de la bandeja, fijadas con tornillos o roblones.
Tendrán continuidad eléctrica, conectándolas al conductor de toma de tierra según las especificaciones de la norma UNE-EN 61537 y el REBT. La conexión a tierra será mediante los bornes de conexión a tierra facilitados por el fabricante.
Si la instalación consta simultáneamente de cables de potencia y cables de datos, los cables mantendrán siempre una distancia de separación adecuada, y en el caso que cohabiten en la misma bandeja se colocaran perfiles separadores.
El final de las bandejas estará cubierto con tapetas de final de tramo.
Las uniones quedarán a 1/5 de la distancia entre dos apoyos.
CHAPA DE ACERO:
Los cambios de dirección y curvas quedarán hechas con una pieza de unión fijada con tornillos y roblones.
Distancia entre fijaciones: <= 1,5 m
REJILLA O PERFIL:
Los cambios de dirección y curvas quedarán hechas mediante cortes en su sección para poder doblarla.
Distancia entre fijaciones: <= 1,5 m
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
No hay condiciones específicas del proceso de ejecución.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 61537:2002 Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA
CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación de la correcta implantación de las canalizaciones según el trazado previsto.
- Verificar que las dimensiones de las canalizaciones se adecuen a lo especificado y a lo que le corresponde según el R.E.B.T. en función de los conductores instalados.
- Verificar la correcta suportación y el uso de los accesorios adecuados.
- Verificar el grado de protección IP
- Verificar los radios de curvatura, comprobando que no se provocan reducciones de sección.
- Verificar la continuidad eléctrica en canalizaciones metálicas y su puesta en tierra.
- Verificar la no existencia de cruces y paralelismos con otras canalizaciones a distancias inferiores indicado en el REBT.
- Verificar el correcto dimensionamiento de las cajas de conexión y el uso de los accesorios adecuados.
- Verificar la correcta implantación de registros para un mantenimiento correcto.
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
- Informe con los resultados de los controles efectuados.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se verificará por muestreo diferentes puntos de la instalación.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su adecuación.
En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

3.3.5 Materiales auxiliares para canalizaciones de servicios

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Suministro y colocación de una banda continua de plástico de color, de 30 cm de ancho, colocada a lo largo de la zanja a 20 cm por encima de la tubería, como malla señalizadora.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Comprobación y preparación de la superficie donde se extenderá la banda
- Colocación de la banda
CONDICIONES GENERALES:
Estará situada en el nivel previsto, y en la vertical de la tubería o instalación que señaliza.
Cubrirá completamente todo el recorrido de la misma.
Será de color y tendrá inscripciones que correspondan al tipo de instalación, de acuerdo con las instrucciones y normativa de la compañía titular del servicio.
Solapes: >= 20 cm
Tolerancias de ejecución:
- Nivel: ± 20 mm
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.
Se seguirá el orden de trabajos previsto por la DF.
Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.
No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.
No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.
Se entibará siempre que conste en el proyecto y cuando lo determine la DF. El entibado cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.
La banda se colocará sobre un terreno compactado, y cuando se haya comprobado el nivel.
La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.
Se cubrirá con tierras a medida que se va extendiendo.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
m de longitud ejecutado según las especificaciones de la DT.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No hay normativa de obligado cumplimiento.

3.3.6 Hormigonado de zanjas

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Hormigonado de estructuras y elementos estructurales, con hormigón en masa, armado, para pretensar, hormigón autocompactante y hormigón ligero, de central o elaborado en la obra en planta dosificadora, que cumpla las prescripciones dela norma EHE o CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021) según normativa aplicable, vertido directamente desde camión, con bomba o con cubilote, y operaciones auxiliares relacionadas con el hormigonado y el curado del hormigón.
Se han considerado los siguientes elementos a hormigonar:
- Zapatas aisladas o corridas
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Hormigonado:
- Preparación de la zona de trabajo
- Humectación del encofrado
- Vertido del hormigón
- Compactación del hormigón mediante vibrado, en su caso

- Curado del hormigón

CONDICIONES GENERALES:

En la ejecución del elemento se cumplirán las prescripciones establecidas en la normativa aplicable, en especial las que hacen referencia la durabilidad del hormigón y las armadura (art.8.2 y 37 de la EHE-08) o (art. 43 del CODIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)) en función de las clases de exposición.
El hormigón estructural debe de fabricarse en centrales específicas
En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen principio de fraguado.
El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueras en la masa.
Después del hormigonado las armaduras mantendrán la posición prevista en la DT.
La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.
La DF comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón. En caso de considerar los defectos inadmisibles de acuerdo con el proyecto la DF valorará la reparación.
El elemento acabado tendrá una superficie uniforme, sin irregularidades.
Si la superficie debe quedar vista tendrá, además, una coloración uniforme, sin goteos, manchas, o elementos adheridos.
En el caso de utilizar matacán, las piedras quedarán distribuidas uniformemente dentro de la masa de hormigón sin que se toquen entre ellas.
Resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el artículo 86 de la EHE-08 e el articuloi 57 del capítulo 13 del CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021) según normativa aplicable.
Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán lo especificado en la UNE 36831.
No se aceptarán tolerancias en el replanteo de ejes ni en la ejecución de cimentación de medianeras, huecos de ascensor, pasos de instalaciones, etc., a menos que las autorice explícitamente la DF.

ZANJAS Y POZOS:

Tolerancias de ejecución:
- Desviación en planta, del centro de gravedad: < 2% dimensión en la dirección considerada, ± 50 mm
- Niveles:
- Cara superior del hormigón de limpieza: + 20 mm, - 50 mm
- Cara superior del cimiento: + 20 mm, - 50 mm
- Espesor del hormigón de limpieza: - 30 mm
- Dimensiones en planta:
- Cimientos encofrados: + 40 mm a - 20 mm
- Cimientos hormigonados contra el terreno (D:dimensión considerada):
- D <= 1 m: + 80 mm a - 20 mm
- 1 m < D <= 2,5 m: + 120 mm a - 20 mm
- D > 2,5 m: + 200 mm a - 20 mm
- Sección transversal (D:dimensión considerada):
- En todos los casos: + 5%(<= 120 mm), - 5%(<= 20 mm)
- D <= 30 cm: + 10 mm, - 8 mm
- 30 cm < D <= 100 cm: + 12 mm, - 10 mm
- 100 cm < D: + 24 mm, - 20 mm
- Planeidad:
- Hormigón de limpieza: ± 16 mm/2 m
- Cara superior de la cimentación: ± 16 mm/2 m
- Caras laterales (cimientos encofrados): ± 16 mm/2 m

Las tolerancias de ejecución cumplirán lo especificado en el artículo 5 del anejo 11 de la norma EHE-08 o el punro 5 del añejo 14 del CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

HORMIGONADO:

Si la superficie sobre la que se hormigonará ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.
La temperatura de los elementos donde se hace el vertido será superior a los 0°C.
El hormigón se pondrá en obra antes de iniciar el fraguado. Su temperatura será >= 5°C.
La temperatura para hormigonar estará entre 5°C y 40°C. El hormigonado se suspenderá cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C. Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones explícitas y la autorización de la DF En este caso, se harán probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente conseguida.
Si el encofrado es de madera, tendrá la humedad necesaria para que no absorba agua del hormigón.
No se admite el aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón.
Según el CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021) CAP.11 ART. 48.3 se admite el aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón siempre que pueda facilitarse a la DF un certificado, elaborado por una entidad de control y firmado por una persona física, que los paneles empleados han sido sometidos con anterioridad a un tratamiento de protección superficial que evitar la reacción con los álcalis del cemento.
No se procederá al hormigonado hasta que la DF de el visto bueno habiendo revisado las armaduras en posición definitiva.
La DF comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón. En caso de considerar los defectos inadmisibles de acuerdo con el proyecto la DF valorará la reparación.
No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón con un grueso superior al que permita una compactación completa de la masa.
Si el vertido del hormigón se efectúa con bomba, la DF aprobará la instalación de bombeo previamente al hormigonado.
No puede transcurrir más de 1,5 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la DF lo crea conveniente por aplicación de medios que retarden el fraguado.
No se pondrán en contacto hormigones fabricados con tipos de cementos incompatibles entre ellos.
El vertido se realizará desde una altura pequeña y sin que se produzcan disgregaciones.
La compactación del hormigón se realizará mediante procesos adecuados a la consistencia de la mezcla y de manera que se eliminen huecos y evite la segregación.
Se debe garantizar que durante el vertido y compactado del hormigón no se producen desplazamientos de la armadura.
La velocidad de hormigonado será suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón. Se vibrará enérgicamente.
El hormigonado se suspenderá en caso de lluvia o de viento fuerte. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, será aprobada por la DF.
En ningún caso se detendrá el hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada.
Las juntas de hormigonado serán aprobadas por la DF antes del hormigonado de la junta.

Al volver a iniciar el hormigonado de la junta se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y la junta limpia. Para hacerlo no se utilizarán productos corrosivos.
Antes de hormigonar la junta se humedecerá, evitando encharcar la junta
Se pueden utilizar productos específicos (como las resinas epoxi) para la ejecución de juntas siempre que se justifique y se supervise por la DF.
Una vez rellenado el elemento no se corregirá su aplome, ni su nivelación.
Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante el curado.
Durante el fraguado se evitarán sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.
HORMIGÓN ESTRUCTURAL:
La compactación se realizará por vibrado. El espesor máximo de la tongada dependerá del vibrador utilizado. Se vibrará hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan disgregaciones.
Se vibrará más intensamente en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
HORMIGONADO:
m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT, con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previa y expresamente por la DF.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA
CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Aprobación del plan de hormigonado presentado por el contratista
- Inspección visual de todas las excavaciones antes de la colocación de las armaduras, con observación del estado de limpieza y entrada de agua en todo el recinto.
- Toma de coordenadas y cotas de todas las unidades de obra antes del hormigonado.
- Observación de la superficie sobre la que debe extenderse el hormigón y de las condiciones del encofrado. Medida de las dimensiones de todas las unidades estructurales de obra, entre los encofrados, antes de hormigonar.
- Verificación de la correcta disposición del armado y de las medidas constructivas para evitar movimientos del armado durante el hormigonado.
- Inspección del proceso de hormigonado con control, de entre otros aspectos, de la temperatura y condiciones ambientales.
- Control del desencofrado y del proceso y condiciones de curado.
- Toma de coordenadas y cotas de los puntos que deban recibir prefabricados, después del hormigonado.
CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las indicaciones de la DF, y el contenido del capítulo 17 de la Instrucción EHE-08 o el capítulo 12 art. 55 del CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)
CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se podrá iniciar el hormigonado de un elemento sin la correspondiente aprobación de la DF.
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
Inspección visual de la unidad finalizada y control de las condiciones geométricas de acabado, según el artículo 100 de la EHE-08 o el capítulo 5 del anejo 14 del CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)
- Ensayos de información complementaria.
De las estructuras proyectadas y construidas en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los siguientes supuestos:
- Cuando así lo dispongan las Instrucciones, reglamentos específicos de un tipo de estructura o el pliego de prescripciones técnicas particulares.
- Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reune ciertas condiciones específicas. En este caso el pliego de prescripciones técnicas particulares establecerá los ensayos oportunos que se han de realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y la manera de interpretar los resultados.
- Cuando a juicio de la Dirección Facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las indicaciones de la DF, y el contenido del capítulo 17 de la Instrucción EHE-08 o el capítulo 12 art. 55 del CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Si se aprecian deficiencias importantes en el elemento construido, la DF podrá encargar ensayos de información complementaria (testigos, ultrasonidos, esclerómetro) sobre el hormigón endurecido, con el fin de tener conocimiento de las condiciones de resistencia conseguidas u otras características del elemento hormigonado.

3.3.7 Relleno y compactación de elementos localizados

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Relleno, tendido y compactación de tierras o áridos en zonas que por su reducida extensión, por precauciones especiales o por otros motivos, no permita el uso de la maquinaria con las que se ejecuta normalmente el terraplén.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Relleno y compactación de zanja con tierras
- Relleno de zanjas con tuberías o instalaciones con arena natural o arena reciclada de residuos de la construcción o demoliciones, proveniente de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de estos residuos
- Relleno de zanjas y pozos para drenajes, con gravas naturales o grava reciclada de residuos de la construcción o demoliciones, proveniente de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de estos residuos
- Relleno y compactación de blandones con zahorra
- Relleno no compactado de zanja con zahorra
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Aportación del material en caso de gravas, zahorras, o áridos reciclados
- Ejecución del relleno

- Humectación o desecación, en caso necesario
- Compactación de las tierras

CONDICIONES GENERALES:
Las zonas del relleno son las mismas que las definidas para el terraplén: Coronación, núcleo, espaldón y cimiento.
Las tongadas tendrán un espesor uniforme y serán sensiblemente paralelas a la rasante.
El material de cada tongada tendrá las mismas características.
El espesor de cada tongada será el adecuada para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.
En ningún caso el grado de compactación de cada tongada será inferior al mayor que tengan los suelos adyacentes, en el mismo nivel.
La composición granulométrica de la grava cumplirá las condiciones de filtraje fijadas por la DF, en función de los terrenos adyacentes y del sistema previsto de evacuación de agua.
Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
La composición granulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.
En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (UNE 103501).
ZANJA:
Tolerancias de ejecución:
- Planeidad: ± 20 mm/m
- Niveles: ± 30 mm

ZANJA PARA INSTALACIÓN DE TUBERIAS:
El relleno estará formado por dos zonas:
- La zona baja de una altura de 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo
- La zona alta, el resto de la zanja

El material de la zona baja estará exento de materia orgánica. El material de la zona alta será de forma que no produzca daños a la tubería instalada.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
Se suspenderán los trabajos en caso de lluvia cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C en el caso de gravas o de zahorra, o inferior a 2°C en el resto de materiales.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.
Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.
Salvo en las zanjas de drenaje, en el resto de casos, se eliminará los materiales inestables, turba o arcilla blanda de la base para el relleno.
La ampliación o recrecido de rellenos existentes se prepararán para garantizar la unión con el nuevo relleno.
Las zonas que por su forma puedan retener agua en su superficie se corregirán antes de la ejecución.
El material se ha de extender por tongadas sucesivas y uniformes, sensiblemente paralelas a la rasante final, y con un espesor <= 25 cm.
No se extenderá ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.
El material de cada tongada ha de tener las características uniformes; en caso de no ser así, se buscaría la uniformidad mezclándolos con los medios adecuados.
Una vez extendida la tongada, si fuera necesario, se humedecerá hasta llegar al contenido óptimo de humedad, de manera uniforme.
Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se desecará mediante la adición y mezcla de materiales secos u otros procedimientos adecuados.
Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar inundaciones, sin peligro de erosión.
Después de llover no se extenderá una nueva capa hasta que la última esté seca o se escarificará añadiendo la capa siguiente más seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.
El relleno junto a estructuras de contención se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado se hallen al mismo nivel.
Antes de la compactación hay que asegurarse que la estructura contigua ha alcanzado la resistencia necesaria.
Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.
Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.
En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.
ZANJA PARA INSTALACIÓN DE TUBERIAS:
El relleno definitivo se realizará una vez aprobada la instalación por la DF.
Se compactará con las precauciones necesarias para no que no se produzcan movimientos ni daños en la tubería instalada.
GRAVAS PARA DRENAJES:
Se evitará la exposición prolongada del material a la intemperie.
El material se almacenará y utilizará de forma que se evite su disgregación y contaminación. En caso de encontrar zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de la base o por inclusión de materiales extraños es necesario proceder a su eliminación.
Los trabajos se harán de manera que se evite la contaminación de la grava con materiales extraños.
Cuando la tongada deba de estar constituida por materiales de granulometría diferente, se creará entre ellos una superficie continua de separación.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Inspección visual de la base sobre la que se asentará el relleno.

- Inspección visual del material durante la descarga de los camiones, retirando el que presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o piedras de tamaño superior al admisible.
- Control del extendido: comprobación visual del espesor y anchura de las tongadas de ejecución y control de la temperatura ambiente.
- Control de compactación. Se considera como lote de control el material compactado en un día, correspondiente a una misma procedencia y tongada de extendido, con una superficie máxima de 150 m2. Se realizarán 5 determinaciones de la humedad y densidad in-situ (ASTM D 30-17).
- Ensayo de placa de carga (DIN 18134), cada 450 m2, y por lo menos una vez por capa de relleno. En la zona de aplicación de la placa se determinará la humedad in-situ (NLT-103).
- Toma de coordenadas y cotas a cada lado y sobre el eje de la plataforma en la coronación del relleno, y control de la anchura de la tongada extendida, cada 20 m lineales como máximo.
- Inspección visual para detectar puntos bajos capaces de retener agua.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se seguirán los criterios que en cada caso indique la DF. En general, los puntos de control de densidad y humedad estarán uniformemente repartidos en sentido longitudinal y aleatoriamente distribuidos en la sección transversal de la tongada. En el caso de rellenos de estribos o elementos en los que se pueda producir una transición brusca de rigidez, la distribución de los puntos de control de compactación será uniforme, a 50 cm de los paramentos.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se podrá iniciar la ejecución del relleno hasta que no se hayan corregido los defectos observados en la base de asentamiento.
Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción-compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los rellenos, tanto a nivel de materiales como por el extendido de los mismos.
La densidad obtenida después de la compactación en coronación deberá ser superior al 100 % de la máxima obtenida en el Próctor Modificado (UNE 103501), y del 95 % en el resto de zonas. En todo caso, la densidad debe ser >= a la de las zonas contiguas al relleno.
El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechace, excepto en el caso de utilizar, debido a causas justificadas, suelos con características expansivas con un hinchamiento libre <= 5%.
El valor del módulo de elasticidad (segundo ciclo) obtenido en la placa de carga cumplirá las limitaciones establecidas en el pliego de condiciones.
En caso de incumplimiento, el contratista corregirá la capa ejecutada, por recompactación o sustitución del material. En general, se trabajará sobre toda la tongada afectada (lote), a no ser que el defecto de compactación esté claramente localizado. Los ensayos de comprobación de la compactación se intensificarán al doble sobre las capas corregidas.
Cualquier otro caso de ejecución incorrecta será responsabilidad del Contratista, y su obligación será reparar sin coste alguno los errores que hayan surgido.

3.3.8 Cajas para cuadros de distribución

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Cajas de plástico o metálicas, con protección de grado normal, estanca, antihumedad o antideflagrante, empotradas o montadas superficialmente.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Colocación y nivelación

CONDICIONES GENERALES:
La caja quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos.
La posición será la fijada en la DT.
Si la caja es metálica, quedará conectada a la toma de tierra.
Tolerancias de instalación:
- Posición: ± 20 mm
- Aplomado: ± 2%

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

3.3.9 Cajas generales de protección

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Cajas generales de protección de poliéster reforzado, con o sin bornes bimetálicos, según esquemas UNESA y montada superficialmente o empotradas.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Colocación y nivelación
- Conexionado
- Retirada de la obra de los embalajes, recortes de cables, etc.

CONDICIONES GENERALES:
La caja quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos.
La parte inferior de la caja estará situada a una altura de 400 mm, como mínimo.
La caja quedará colocada en un lugar de fácil y libre acceso.
La posición será la fijada en la DT.
No se deben transmitir esfuerzos entre los conductores y la caja.
Si se coloca empotrada, las dimensiones del nicho superarán las de la caja en un mínimo de 15 mm y un máximo de 30 mm. Su profundidad será >= 30 cm.
Tolerancias de instalación:
- Posición: ± 20 mm

- Aplomado: ± 2%

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Para la instalación se deben seguir las instrucciones de la DT del fabricante.
Su instalación no debe alterar las características del elemento.
Se debe trabajar sin tensión en la red.
Una vez instalada la caja, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de cables, etc.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Verificar la correcta ubicación e instalación de la acometida según prescripciones de la compañía suministradora.
- Verificar la correcta ubicación y fijación de la CGP
- Verificar los siguientes elementos de la línea general de alimentación :
- Sección de los conductores.
- Tipo de conductores (cobre con aislamiento 0,6/1 kV)
- Calibre y naturaleza de los conductos.
- Resistencia al fuego de los conductos o bandejas empleados en la canalización.
- Verificar (si existe) la correcta instalación de la línea repartidora.
- Verificar la correcta ubicación, fijación y acoplamiento de los módulos de protección y medida.
- Verificar las secciones de los conductores y embarrados.
- Verificar las secciones de los conductores y embarrados.
- Verificar la correcta ejecución de las conexiones de los circuitos.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y de los ensayos realizados de acuerdo con lo que se especifica a continuación y de cuantificación de los mismos.
- Ensayos:
- Resistencia de aislamiento (REBT)
- Rigidez dieléctrica (REBT)
- Funcionamiento interruptor automático (REBT-COMPAÑIA)
- Funcionamiento interruptor diferencial (si existe en este cuadro) (REBT, UNE-EN 61008-1)

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobará la totalidad de la instalación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Es caso de deficiencias de material o ejecución, si se puede corregir sin cambiar materiales, se procederá a hacerlo. En caso contrario se procederá a cambiar todo el material afectado.En caso de falta de elementos o discrepancias con el proyecto, se procederá a la adecuación, de acuerdo con lo determine la DF.

3.3.10 Interruptores magnetotérmicos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Interruptor automático magnetotérmico unipolar con 1 polo protegido, bipolar con 1 polo protegido, bipolar con 2 polos protegidos, tripolar con 3 polos protegidos, tetrapolar con 3 polos protegidos, tetrapolar con 3 polos protegidos y protección parcial del neutro y tetrapolar con 4 polos protegidos.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Para control de potencia (ICP)
- Para protección de líneas eléctricas de alimentación a receptores (PIA)
- Interruptores automáticos magnetotérmicos de caja moldeada
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Colocación y nivelación
- Conexionado
- Regulación de los parámetros de funcionamiento, si es el caso

CONDICIONES GENERALES:
La sujeción de cables estará realizada mediante la presión de tornillos.
Todos los conductores quedarán conectados a los bornes correspondientes.
Ninguna parte accesible del elemento instalado entrará en tensión a excepción de los puntos de conexión.
Cuando se coloca a presión, estará montado sobre un perfil DIN simétrico en el interior de una caja o armario. En este caso el interruptor se sujetará por el mecanismo de fijación dispuesto para tal fin.
Cuando se coloca con tornillos, estará montado sobre una placa aislante en el interior de una caja también aislante. En este caso, el interruptor se sujetará por los puntos dispuestos tal fin por el fabricante.
Los interruptores funcionarán correctamente en las condiciones exigidas en las normas.

Los interruptores que admitan la regulación de algún parámetro estarán ajustados a las condiciones del parámetro exigidas en la DT.
Resistencia a la tracción de las conexiones: >= 30 N

ICP:
Estará montado dentro de una caja precintable.
Estará localizado lo más cerca posible de la entrada de la derivación individual.

PIA:
En el caso de viviendas quedará montado un interruptor magnetotérmico para cada circuito.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los interruptores se montarán siguiendo las indicaciones del fabricante, y atendiendo a las especificaciones de los reglamentos.
No se trabajará con tensión en la red. Antes de proceder a la conexión se verificará que los conductores están sin tensión.
Se identificarán los conductores de cada fase y neutro para su correcta conexión a los bornes del interruptor.
Se comprobará que las características del aparato se corresponden con las especificadas en la DT
Se comprobará que los conductores queden apretados de forma segura.
Cuando la sección de los conductores lo requiera se usarán terminales para la conexión.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

ICP:
UNE 20317:1988 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.
UNE 20317/1M:1993 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.

PIA:
UNE-EN 60898:1992 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
UNE-EN 60898/A1:1993 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
UNE-EN 60898/A1:1993 ERRATUM Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
UNE-EN 60947-1:2002 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

INTERRUPTORES AUTOMATICOS DE CAJA MOLDEADA:
UNE-EN 60947-1:2002 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Verificación de que los mecanismos instalados en cada punto se corresponden a los especificados en la DT.
- Verificar que el sistema de fijación es correcto
- Verificar el funcionamiento de la instalación que comandan
- Verificar la conexión de los conductores y la ausencia de derivaciones no permitidas en contactos de los mecanismos.
- Verificar en tomas de corriente la existencia de la línea de tierra y medida de la tensión de contacto.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobará por muestreo diferentes puntos de la instalación según criterio de la DF.
Se medirá la tensión de contacto a un punto como a mínimo de cada circuito.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su adecuación.
En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:
Las tareas de control de calidad de Cuadros Generales, son las siguientes:
- Comprobación de la correcta implantación de los equipos en obra.
- Comprobar la correcta identificación de fases, según código de colores.
- Verificar el marcado de los conductores a la salida de líneas de modo que se identifiquen correctamente todos los circuitos.
- Verificar el marcado con materiales adecuados, de todo el cableado de mando.
- Verificar la coherencia entre la documentación escrita referente a la identificación de circuitos y la ejecución real .
- Verificar que las secciones de los conductores se adecuan a las protecciones y a los requisitos de proyecto.
- Verificar la conexión de los diferentes circuitos, comprobando la no existencia de contactos flojos, enlaces y uniones no previstas.
- Comprobar que las longitudes de los conductores sean lo suficientemente holgadas para poder hacer arreglos futuros sin necesidad de enlaces.
- Verificar la correcta puesta a tierra de todas las partes metálicas del cuadro.
- Verificar la correcta conexión de los conductores de alimentación y salidas del cuadro.
- Verificar que la regulación de las protecciones (Intensidad, tiempo de retardo) sea conforme a lo especificado.
- Ensayos a efectuar en la obra en cuadros generales según las normas aplicables en cada caso:
- Dispar de diferenciales con intensidad de defecto igual al nominal según UNE-EN 61008 R.E.B.T
- Medida de tensiones de contacte según R.E.B.T
- Medida de resistencia de bucle según R.E.T.B

Estos ensayos se realizarán una vez conectados todos los circuitos de salida y finalizada la red de tierras.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y ensayos realizados, de acuerdo con lo que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:
Se comprobará la totalidad de la instalación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:
Es caso de deficiencias de material o ejecución, si se puede corregir sin cambiar materiales, se procederá a hacerlo. En caso contrario se procederá a cambiar todo el material afectado.En caso de falta de elementos o discrepancias con el proyecto, se procederá a la adecuación, de acuerdo con lo determine la DF.

3.3.11 Cable de cobre de 0,6/1 kV

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Tendido y colocación de cable eléctrico destinado a sistemas de distribución en baja tensión e instalaciones en general, para servicios fijos, con conductor de cobre, de tensión asignada 0,6/1kV.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Cable flexible de designación RZ1-K (AS), con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de poliolefinas termoplásticas , UNE 21123-4
- Cable flexible de designación RV-K con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21123-2
- Cable flexible de designación RZ1-K (AS+), con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) + mica y cubierta de poliolefinas termoplásticas , UNE 21123-4
- Cable flexible de designación SZ1-K (AS+), con aislamiento de elastómeros vulcanizados y cubierta de poliolefinas termoplásticas , UNE 21123-4
- Cable rígido de designación RV, con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21123-2
- Cable rígido de designación RZ, con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE), UNE 21030
- Cable rígido de designación RVFV, con armadura de fleje de acero, aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21123-2
- Cable flexible de designación ZZ-F (AS), con aislamiento y cubierta de elastómeros termoestables.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:
- Colocado superficialmente
- Colocado en tubo
- Colocado en canal o bandeja
- Colocado aéreo

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Tendido, colocación y tensado del cable si es el caso
- Conexión a las cajas y mecanismos

CONDICIONES GENERALES:
Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos, de manera que se garantice tanto la continuidad eléctrica como la del aïslamiento.
El recorrido será el indicado en la documentación técnica.
Los conductores quedarán extendidos de manera que sus propiedades no queden dañadas.
Los conductores estarán protegidos contra los daños mecánicos que puedan venir después de su instalación.
El conductor penetrará dentro de las cajas de derivación y de las de mecanismos.
El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenece, a la salida del cuadro de protección.
No tendrá empalmes entre las cajas de derivación ni entre éstas y los mecanismos.
Penetración del conductor dentro de las cajas: >= 10 cm
Tolerancias de instalación:
- Penetración del conductor dentro de las cajas: ± 10 mm

Distancia mínima al suelo en cruce de viales públicos:
- Sin tránsito rodado: >= 4 m
- Con tránsito rodado: >= 6 m

COLOCADO SUPERFICIALMENTE:
El cable quedará fijado a los paramentos o al forjado mediante bridas, collarines o abrazaderas, de forma que no salga perjudicada la cubierta.
Cuando se coloque montado superficialmente, quedará fijado al paramento y alineado paralelamente al techo o al pavimento. Su posición será la fijada en el proyecto.
Distancia horizontal entre fijaciones: <= 80cm
Distancia vertical entre fijaciones: <= 150cm
En cables colocados con grapas sobre fachadas se aprovecharán, en la medida de lo posible, las posibilidades de ocultación que ofrezca ésta.
El cable se sujetará a la pared o forjado con las grapas adecuadas. Las grapas han de ser resistentes a la intemperie y en ningún caso han de estropear el cable.
Han de estar firmemente sujetas al soporte con tacos y tornillos.
Cuando el cable ha de recorrer un tramo sin soportes, como por ejemplo, pasar de un edificio a otro, se colgará de un cable fiador de acero galvanizado sólidamente sujetado por los extremos.

En los cruces con otras canalizaciones, eléctricas o no, se dejará una distancia mínima de 3 cm entre los cables y estas canalizaciones o bien se dispondrá un aislamiento suplementario.
Si el cruce se hace practicando un puente con el mismo cable, los puntos de fijación inmediatos han de estar suficientemente cercanos para evitar que la distancia indicada pueda dejar de existir.

COLOCACIÓN AÉREA:
El cable quedará unido a los soportes por el neutro fiador que es el que aguantará todo el esfuerzo de tracción. En ningún caso está permitido utilizar un conductor de fase para sujetar el cable.
La unión del cable con el soporte se llevará a cabo con una pieza adecuada que aprisione el neutro fiador por su cubierta aislante sin dañarla. Esta pieza ha de incorporar un sistema de tensado para dar al cable su tensión de trabajo una vez tendida la línea. Ha de ser de acero galvanizado y no ha de provocar ningún retorcimiento en el conductor neutro fiador en las operaciones de tensado.
Tanto las derivaciones como los empalmes se harán coincidir siempre con un punto de fijación, ya sea en redes sobre soportes o en redes sobre fachadas o bien en combinaciones de ambas.

COLOCADO EN TUBOS:
Cuando el cable pase de subterráneo a aéreo, se protegerá el cable enterrado desde 0,5 m por debajo del pavimento hasta 2,5 m por encima con un tubo de acero galvanizado.
La conexión entre el cable enterrado y el que transcurre por la fachada o soporte se hará dentro de una caja de doble aislamiento, situada en el extremo del tubo de acero, resistente a la intemperie y con prensaestopas para la entrada y salida de cables.
Los empalmes y conexiones se harán en el interior de arquetas o bien en las cajas de los mecanismos.
Se llevarán a cabo de manera que quede garantizada la continuidad tanto eléctrica como del aislamiento.
A la vez tiene quedará asegurada su estanqueidad y resistencia a la corrosión.
El diámetro interior de los tubos será superior a dos veces el diámetro del conductor.
Si en un mismo tubo hay más de un cable, entonces el diámetro del tubo tiene que ser suficientemente grande para evitar embozos de los cables.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
El instalador cuidará que no sufra torsiones ni daños en su cubierta al sacarlo de la bobina.
Se tendrá cuidado al sacar el cable de la bobina para no causarle retorcimientos ni coqueras.
Temperatura del conductor durante su instalación: >= 0°C
Si el tendido del cable es con tensión, es decir, tirando por un extremo del cable mientras se va desenrollando de la bobina, se dispondrán poleas en los soportes y en los cambios de dirección a fin de no sobrepasar la tensión máxima admisible por el cable. El cable se ha de extraer de la bobina tirando por la parte superior. Durante la operación se vigilará permanentemente la tensión del cable.
Una vez el cable sobre los soportes se procederá a la fijación y tensado con los tensores que incorporan las piezas de soporte.
Durante el tendido del cable y siempre que se prevean interrupciones de la obra, los extremos se protegerán para que no entre agua.
La fuerza máxima de tracción durante el proceso de instalación será tal que no provoque alargamientos superiores al 0,2%. Para cables con conductor de cobre, la tensión máxima admisible durante el tendido será de 50 N/mm2.
En el trazado del tendido del cable se dispondrán rodillos en los cambios de dirección y en general allí donde se considere necesario para no provocar tensiones demasiado grandes al conductor.
Radio de curvatura mínimo admisible durante el tendido:
- Cables unipolares: Radio mínimo de quince veces el diámetro del cable.
- Cables multiconductores: Radio mínimo de doce veces el diámetro del cable.

CABLE COLOCADO EN TUBO:
El tubo de protección deberá estar instalado antes de la introducción de los conductores.
El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños en su cobertura.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación de la correcta instalación de los conductores
- Verificar que los tipos y secciones de los conductores se adecuan a lo especificado en el proyecto.
- Verificar la no existencia de empalmes fuera de las cajas.
- Verificar en cajas la correcta ejecución de los empalmes y el uso de bornes de conexión adecuados.
- Verificar el uso adecuado de los códigos de colores.
- Verificar las distancias de seguridad respecto a otras conducciones (agua, gas, gases quemados y señales débiles) según cada reglamento de aplicación.
- Ensayos según REBT.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y ensayos realizados, de acuerdo con lo que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Resistencia de aislamiento: Se realizará en todos los circuitos.
Rigidez dieléctrica: Se realizará a las líneas principales.
Caída de tensión: Se medirán los circuitos más desfavorables y las líneas que hayan sido modificadas en su recorrido respecto al proyecto.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su sustitución.
En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

3.3.12 Luminaria de emergencia

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Luminaria de emergencia y señalización con lámpara fluorescente o led, montada superficialmente o empotrada.
Se han considerado los siguientes tipos de colocación:
- Montadas superficialmente
- Montadas empotradas
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Replanteo de la unidad de obra
- Montaje, fijación y nivelación
- Conexionado y colocación de las bombillas
- Comprobación del funcionamiento
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, cables, etc
CONDICIONES GENERALES:
La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.
Quedará fijado sólidamente al soporte, con el sistema de fijación dispuesto por el fabricante.
Estará conectada a la red de alimentación eléctrica y a la línea de tierra.
No se han de transmitir esfuerzos entre los elementos de la instalación eléctrica (tubos y cables)y la luminaria.
La bombilla tiene que quedar alojada en el portalámparas y haciendo contacto con este.
Los cables se introducirán en el cuerpo de la luminaria, por los puntos previstos a tal fin, por el fabricante.
Tolerancias de instalación:
- Posición: ± 20 mm
- Aplomado: ± 2 mm
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.
La colocación y conexionado de la luminaria ha de seguir las instrucciones del fabricante.
Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.
Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.
Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.
Su instalación no alterará las características del elemento.
Se comprobará la idoneidad de la tensión disponible con la del equipo de la luminaria.
Una vez instalado el equipo, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, cables, etc.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.
La instalación incluye la lámpara, el cableado interior y el equipo completo de encendido en su caso.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
UNE 20392:1993 Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento.
UNE 72550:1985 Alumbrado de emergencia. Clasificación y definiciones.
UNE 72551:1985 Alumbrado (de emergencia) de evacuación. Actuación.
UNE 72552:1985 Alumbrado (de emergencia) de seguridad. Actuación.
UNE 72553:1985 Alumbrado (de emergencia) de continuidad. Actuación.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA
CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación de la correcta instalación de las luminarias.
- Control visual de la instalación (linealidad, soportes).
- Verificar el funcionamiento del alumbrado, comprobando la correcta distribución de la encendida y el equilibrado de fases, si es el caso.
- Medir niveles de iluminación.
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y medidas realizadas.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se realizará el control visual y se verificará el funcionamiento de toda la instalación.
Se comprobará el equilibrado de fases, si es el caso, de forma aleatoria en puntos con diferente distribución.
Se medirán los niveles de iluminación en cada local de características diferentes.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su adecuación.
En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

3.3.13 Pica de toma de tierra

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Elementos para constituir una toma de tierra, colocados enterrados en el terreno.
Se han considerado los siguientes elementos:

- Piqueta de conexión a tierra, de acero y recubrimiento de cobre, clavada en tierra.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Colocación y conexionado
CONDICIONES GENERALES:
Estará colocado en posición vertical, enterrado dentro del terreno.
La situación en el terreno quedará fácilmente localizable para la realización periódica de pruebas de inspección y control.
Quedarán rígidamente unidas, asegurando un buen contacto eléctrico con los conductores de los circuitos de tierra mediante tornillos, elementos de compresión, soldadura de alto punto de fusión, etc.
El contacto con el conductor del circuito de tierra estará limpio, sin humedad y de tal forma que se eviten los efectos electroquímicos.
Estarán clavadas de tal forma que el punto superior quede a 50 cm de profundidad.
En el caso de enterrar dos piquetas en paralelo, la distancia entre ambas será, como mínimo, igual a su longitud.
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.
Se debe comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas en el proyecto.
Los materiales se deben inspeccionar antes de su colocación.
Después de la instalación, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes (embalajes, recortes de cables, etc.).
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA
CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Verificar la correcta ubicación de los puntos de puesta en tierra.
- Verificar la ejecución de pozos de tierra, colocación de electrodos, tubos de mantenimiento (si existen), uso de los conectores adecuados y acabado de la arqueta.
- Verificar la continuidad entre los conductores de protección y los electrodos de puesta en tierra.
- Verificar la puesta en tierra de las conducciones metálicas del edificio.
- Medidas de resistencia de tierra.
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y medidas realizadas.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobará globalmente
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de valores de resistencia de tierra superiores a la especificada en REBT, se procederá a la construcción de nuevos pozos de tierra o tratamiento del terreno, hasta que se llegue a obtener la resistencia adecuada.
Los defectos de instalación serán corregidos.

3.3.14 Punto de toma de tierra

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Punto de conexión a tierra, con puente seccionador de platina de cobre, montado en caja estanca, colocado superficialmente y conectado.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Replanteo
- Colocación, instalación y nivelación
- Conexión
CONDICIONES GENERALES:
La platina llevará un dispositivo de fijación a la base.
Estarán diseñados de manera que en su uso normal funcionen de forma segura y no tendrán que suponer peligro para las personas y su entorno.
Una vez instalado y conectado a la red no serán accesibles las partes que hayan de estar en tensión.
Quedará con los lados aplomados y en el mismo plano que el paramento.
La posición y cantidad serán las fijadas por la DF y constarán en la DT.
Cuando se coloque montado superficialmente, el elemento quedará fijado sólidamente al soporte.
Estará conectado sobre los conductores de tierra.
Estará situado en un lugar accesible. Ha de permitir la medición de la resistencia de la toma de tierra correspondiente.
Ha de ser combinado con el borne principal de tierra.
Será mecánicamente seguro.
Ha de garantizar la continuidad eléctrica.
Estará situado cerca de la toma de tierra.
Las instalaciones que lo necesiten, dispondrán de un número suficiente de puntos de toma de tierra, convenientemente distribuidos, que estarán conectados al mismo electrodo o conjunto de electrodos.
Resistencia a la tracción de las conexiones: >= 30 N
Tolerancias de ejecución:
- Posición: ± 20 mm
- Aplomado: ± 2%
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.
Se debe comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas en el proyecto.
Los materiales se deben inspeccionar antes de su colocación.
Después de la instalación, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes (embalajes, recortes de cables, etc.).
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA
CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Verificar la correcta ubicación de los puntos de puesta en tierra.
- Verificar la ejecución de pozos de tierra, colocación de electrodos, tubos de mantenimiento (si existen), uso de los conectores adecuados y acabado de la arqueta.
- Verificar la continuidad entre los conductores de protección y los electrodos de puesta en tierra.
- Verificar la puesta en tierra de las conducciones metálicas del edificio.
- Medidas de resistencia de tierra.
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y medidas realizadas.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobará globalmente
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de valores de resistencia de tierra superiores a la especificada en REBT, se procederá a la construcción de nuevos pozos de tierra o tratamiento del terreno, hasta que se llegue a obtener la resistencia adecuada.
Los defectos de instalación serán corregidos.

3.3.15 Tubos flexibles y curvables no metálicos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Tubo flexible no metálico de hasta 250 mm de diámetro nominal, colocado.
Se han contemplado los tipos de tubos siguientes:
- Tubos de PVC corrugados
- Tubos de PVC forrados, de dos capas, semilisa la exterior y corrugada la interior
- Tubos de material libre de halógenos
- Tubos de polipropileno
- Tubos de polietileno de dos capas, corrugada la exterior y lisa la interior
Se han contemplado los tipos de colocación siguientes:
- Tubos colocados empotrados
- Tubos colocados bajo pavimento
- Tubos colocados en falsos techos
- Tubos colocados en el fondo de la zanja
La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:
- Replanteo del trazado del tubo
- El tendido y la fijación o colocación
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, etc.

CONDICIONES GENERALES:
El tubo no tendrá empalmes entre los registros (cajas de derivación, arquetas, etc.), ni entre éstas y las cajas de mecanismos.
Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se efectuará el tratamiento superficial.
Tolerancias de instalación:
- Penetración de los tubos dentro de las cajas: ± 2 mm

EMPOTRADO:
El tubo se fijará en el fondo de una roza abierta en el paramento, cubierta con yeso.
Recubrimiento de yeso: >= 1 cm
SOBRE FALSO TECHO:
El tubo quedará fijado en el forjado o apoyado en el falso techo.

MONTADO DEBAJO DE UN PAVIMENTO
El tubo quedará apoyado sobre el pavimento base.
Quedará fijado al pavimento base con toques de mortero cada metro, como mínimo.

CANALIZACION ENTERRADA:
El tubo quedará instalado en el fondo de zanjas rellenas posteriormente.
El tubo no tendrá empalmes entre los registros (cajas de derivación, arquetas, etc.), ni entre éstas y las cajas de mecanismos.
Número de curvas de 90° entre dos registros consecutivos: <= 3
Distancia entre el tubo y la capa de protección: >= 10 cm
Profundidad de las zanjas: >= 40 cm
Penetración del tubo dentro de las arquetas: 10 cm
Tolerancias de ejecución:
- Penetración del tubo dentro de las arquetas: ± 10 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
Antes de empezar los trabajos de montaje se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por el Director Facultativo

Las uniones se harán con los accesorios suministrados por el fabricante o expresamente aprobados por este. Los accesorios de unión, y en general todos los accesorios que intervienen en la canalización serán compatibles con el tipo y características del tubo a colocar.
Se comprobará que las características del producto a colocar corresponden a las especificadas en la documentación técnica del proyecto.
Los tubos se inspeccionarán antes de su colocación.
Su instalación no alterará sus características.
Una vez concluidas las tareas de montaje, se procederá a la retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, etc.
CANALIZACION ENTERRADA:
El tubo quedará alineado en el fondo de la zanja, nivelado con una capa de arena cribada y limpia de posibles obstáculos (piedra, escombros, etc.).
Sobre la canalización se colocará una capa o cobertura de aviso y protección mecánica (ladrillos, placas de hormigón, etc.).

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 50086-2-2:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.
UNE-EN 50086-2-3:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos flexibles.

CANALIZACION ENTERRADA:
UNE-EN 50086-2-4:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación de la correcta implantación de las canalizaciones según el trazado previsto.
- Verificar que las dimensiones de las canalizaciones se adecuen a lo especificado y a lo que le corresponde según el R.E.B.T. en función de los conductores instalados.
- Verificar la correcta suportación y el uso de los accesorios adecuados.
- Verificar el grado de protección IP
- Verificar los radios de curvatura, comprobando que no se provocan reducciones de sección.
- Verificar la continuidad eléctrica en canalizaciones metálicas y su puesta en tierra.
- Verificar la no existencia de cruces y paralelismos con otras canalizaciones a distancias inferiores indicado en el REBT.
- Verificar el correcto dimensionamiento de las cajas de conexión y el uso de los accesorios adecuados.
- Verificar la correcta implantación de registros para un mantenimiento correcto.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
- Informe con los resultados de los controles efectuados.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se verificará por muestreo diferentes puntos de la instalación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su adecuación.
En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

3.3.16 Conductores de cobre desnudos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Conductor de cobre desnudo, unipolar de hasta 240 mm2 de sección, montado.
Se han considerado los siguientes tipos de colocación:
- Montado superficialmente
- En malla de conexión a tierra
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- El tendido y empalmado
- Conexión a la toma de tierra

CONDICIONES GENERALES:
Las conexiones del conductor se harán por soldadura sin la utilización de ácidos, o con piezas de conexión de material inoxidable, por presión de tornillo, este último método siempre en lugares visitables.
El tornillo tendrá un dispositivo para evitar que se afloje.
Las conexiones entre metales diferentes no producirán deterioros por causas electroquímicas.
El circuito de tierra no quedará interrumpido por la colocación de seccionadores, interruptores o fusibles.
El paso del conductor por el pavimento, muros u otros elementos constructivos quedará hecho dentro de un tubo rígido de acero galvanizado.
El conductor no estará en contacto con elementos combustibles.
El recorrido será el indicado en la DT.

COLOCADO SUPERFICIALMENTE:
El conductor quedará fijado mediante grapas al paramento o forjado, o bien mediante bridas en el caso de canales y bandejas.
Distancia entre fijaciones: <= 75 cm

EN MALLA DE CONEXION A TIERRA:

El conductor quedará instalado en el fondo de las zanjas rellenas posteriormente con tierra cribada y compactada.
El radio de curvatura mínimo admitido será 10 veces el diámetro exterior del cable en mm.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El instalador tendrá cuidado de no producir daños ni torsiones al conductor al sacarlo de la bobina.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Verificar la correcta ubicación de los puntos de puesta en tierra.
- Verificar la ejecución de pozos de tierra, colocación de electrodos, tubos de mantenimiento (si existen), uso de los conectores adecuados y acabado de la arqueta.
- Verificar la continuidad entre los conductores de protección y los electrodos de puesta en tierra.
- Verificar la puesta en tierra de las conducciones metálicas del edificio.
- Medidas de resistencia de tierra.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y medidas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobará globalmente

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de valores de resistencia de tierra superiores a la especificada en REBT, se procederá a la construcción de nuevos pozos de tierra o tratamiento del terreno, hasta que se llegue a obtener la resistencia adecuada.
Los defectos de instalación serán corregidos.

3.3.17 Arquetas cuadradas para canalizaciones de servicios

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Arqueta para registro de canalizaciones de servicios
Se han considerado los siguientes tipos:
- Arqueta de hormigón hecha "in situ", sobre solera de ladrillo gero colocado sobre lecho de arena
- Arqueta de hormigón prefabricada con tapa (si es el caso), sobre solera de hormigón o lecho de grava, y relleno lateral con tierras.
- Arqueta de fábrica de ladrillo hecha “in situ”, con paredes revocadas y enlucidas interiormente, sobre solera de ladrillo gero, y relleno lateral con tierras

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Arqueta de hormigón hecha "in situ":
- Preparación del lecho con arena compactada
- Colocación de la solera de ladrillos perforados
- Formación de las paredes de hormigón, encofrado y desencofrado, previsión de pasos de tubos, etc.
- Preparación para la colocación del marco de la tapa

Arqueta de hormigón prefabricado:
- Comprobación de la superficie del asiento
- Colocación del hormigón o de la grava de la solera
- Formación de orificios para conexionado tubos
- Preparación para la colocación del marco de la tapa
- Acoplamiento de los tubos
- Relleno lateral con tierras
- Colocación de la tapa en su caso

Arqueta de fábrica de ladrillo hecha "in situ"
- Comprobación de la superficie de asiento
- Colocación de los ladrillos de la solera
- Formación de las paredes con piezas cerámicas, dejando preparados los orificios para el paso de tubos.
- Formación de orificios para conexionado de los tubos
- Acoplamiento de los tubos
- Relleno lateral con tierras

CONDICIONES GENERALES:
La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista en la DT.
Tolerancias de ejecución:
- Nivel de la solera: ± 20 mm

ARQUETA DE HORMIGÓN REALIZADA "IN SITU":
Las paredes quedarán planas, aplomadas y a escuadra.
Los orificios de entrada y salida de la conducción quedarán preparados.

El nivel del coronamiento permitirá la colocación del marco y la tapa enrasados con el pavimento.
Resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el Código Estructural
Tolerancias de ejecución:
- Aplomado de las paredes: ± 5 mm
- Dimensiones interiores: ± 1% dimensión nominal
- Espesor de la pared: ± 1% espesor nominal

ARQUETAS PREFABRICADAS:
La arqueta quedará bien sujeta en la solera.
El nivel del coronamiento permitirá la colocación del marco y la reja enrasados con el pavimento o zona adyacente sin sobresalir de ella.
El hueco para el paso del tubo de desagüe quedará preparado.
La tapa, en su caso, estará diseñada de manera que pueda soportar el paso del tráfico y se tomarán las medidas necesarias con el fin de evitar un desplazamiento accidental o robo.
Espesor de la solera: >= 10 cm
Tolerancias de ejecución:
- Planeidad: ± 5 mm/m
- Escuadrado: ± 5 mm respecto el rectángulo teórico

ARQUETA DE FÁBRICA DE LADRILLO HECHA "IN SITU"
La arqueta ha de estar formada con paredes de piezas cerámicas, sobre solera de ladrillo gero
La solera será plana y estará al nivel previsto.
Las paredes serán planas, aplomadas y quedarán trabadas en hiladas alternativas.
Los ladrillos se colocarán a rompejunta y las hiladas serán horizontales.
La superficie interior quedará revestida con un enfoscado de espesor uniforme y bien adherido a la pared, y acabada con un bruñido de pasta de Pórtland.
El revestimiento seco será liso, sin fisuras ni otros defectos.
Los ángulos interiores serán redondeados.
Espesor de la solera: >= 10 cm
Espesor del enfoscado: >= 1 cm
Pendiente interior de evacuación en arquetas no sifónicas: >= 1,5%
Tolerancias de ejecución:
- Aplomado de las paredes: ± 10 mm
- Planeidad de la fábrica: ± 10 mm/m
- Planeidad del enfoscado: ± 3 mm/m

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
El proceso de colocación no producirá desperfectos, ni modificará las condiciones exigidas al material.
Se realizará una prueba de estanqueidad en caso que la DF lo considere necesario.
ARQUETA DE HORMIGÓN REALIZADA "IN SITU":
La temperatura para hormigonar estará entre 5°C y 40°C. El hormigonado se suspenderá cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C. Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones explícitas y la autorización de la DF En este caso, se harán probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente conseguida.
El hormigón se pondrá en obra antes de iniciar el fraguado. Su temperatura será >= 5°C.
El vertido se realizará desde una altura pequeña y sin que se produzcan disgregaciones.
El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueras en la masa.
No puede transcurrir más de 1,5 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la DF lo crea conveniente por aplicación de medios que retarden el fraguado.
ARQUETAS PREFABRICADAS:
Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C, sin lluvia.
ARQUETA DE FÁBRICA DE LADRILLO HECHA "IN SITU"
Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C, sin lluvia.
El proceso de colocación de la arqueta no producirá desperfectos ni modificará las condiciones exigidas al material.
Se realizará una prueba de estanqueidad en caso que la DF lo considere necesario.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Código Estructural

3.3.18 Tubos de polietileno

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Canalizaciones con tubo de polietileno para transporte y distribución de fluidos a presión y la colocación de accesorios en canalizaciones enterradas con uniones soldadas, colocados superficialmente o en el fondo de la zanja.
Canalizaciones con tubo de polietileno reticulado o multicapa para instalaciones de transporte y distribución de fluidos, conectados a presión y colocados superficialmente.
Se han considerado los siguientes tipos de material:
- Polietileno extruido de alta densidad para el transporte de agua a presión con una temperatura de servicio hasta 40°C
- Polietileno extruido de baja densidad para el transporte de agua a presión con una temperatura de servicio hasta 40°C
- Polietileno extruido de media densidad para el transporte de combustibles gaseosos a temperaturas hasta 40°C

Se han considerado los siguientes grados de dificultad de montaje para los tubos:
- Grado bajo, que corresponde a una red de tramos largos, con pocos accesorios y situada en lugares fácilmente accesibles (montantes, instalaciones de hidrantes, etc.).
- Grado medio, que corresponde a una red equilibrada en tramos lineales y con accesorios (distribuciones de agua, gas, calefacción, etc.)

- Grado alto, que corresponde a una red con predominio de accesorios (sala de calderas, instalación de bombeo, etc.)
- Sin especificación del grado de dificultad, que corresponde a una red donde pueden darse tramos lineales, equilibrados y con predominio de accesorios indistintamente a lo largo de su recorrido (instalaciones de obras de ingeniería civil, etc.)

Se han considerado los siguientes tipos de unión:
- Soldada (para tubos de polietileno de alta y media densidad)
- Conectada a presión (para tubos de polietileno de alta y baja densidad)

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Comprobación y preparación del plano de soporte (en canalizaciones para enterrar)
- Replanteo de la conducción
- Colocación del elemento en su posición definitiva
- Ejecución de todas las uniones necesarias
- Limpieza de la tubería
- Retirada de la obra de recortes de tubos, materiales para juntas, etc.

No se incluye, en las instalaciones sin especificación del grado de dificultad, la colocación de accesorios. La variación del grado de dificultad en los distintos tramos de la red no permite fijar la repercusión de accesorios; por ello, su colocación se considera una unidad de obra distinta.

CONDICIONES GENERALES:
La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.
Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
Estará hecha la prueba de presión.
Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios normalizados. Las uniones se harán con accesorios que presionen la cara exterior del tubo o bien soldados por testa, según sea el tipo de unión definido para la canalización.
La tubería para gas (media densidad), no puede estar próxima a conductos que transporten fluidos a alta temperatura. Se garantizará que la tubería no supere una temperatura de 40°C.
El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. Los pasamuros sobresaldrán >= 3 mm del paramento. Dentro del pasamuros no quedará ningún accesorio.
El tubo de polietileno extruído se puede curvar en frío con los siguientes radios de curvatura:

	Polietileno alta densidad	Polietileno baja y media densidad
A 0°C	<= 50 x Dn	<= 40 x Dn
A 20°C	<= 20 x Dn	<= 15 x Dn

Entre 0°C y 20°C el radio de curvatura puede determinarse por interpolación lineal.

COLOCACION SUPERFICIAL:
Los tubos serán accesibles. Las tuberías se extenderán perpendicular o paralelamente con respecto a la estructura del edificio. Las horizontales pasarán preferentemente cerca del pavimento o del forjado.
Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería.
Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos, y en paredes, se empotrarán. Si la abrazadera del soporte es metálica, entre ella y el tubo se interpondrá un anillo elástico.
Las tuberías para gas con tubo de media densidad colocadas superficialmente, se instalarán dentro de una vaina de acero.
Debido al elevado coeficiente de dilatación lineal es necesario que los puntos singulares (soportes, cambios de dirección, ramales, tramos largos, etc.), permitan al tubo efectuar los movimientos axiales de dilatación.
La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.
Distancia entre soportes:
- Tubo polietileno alta densidad:
- Tramos verticales: DN x 20 mm
- Tramos horizontales: DN x 15 mm
- Tubo polietileno de baja densidad:

DN (mm)	Tramos verticales (mm)	Tramos horizontales (mm)
16	310	240
20	390	300
25	490	375
32	630	480
40	730	570
50	820	630
63	910	700

- Tubos polietileno reticulado o multicapa:

DN	Distancia entre soportes (m)	
	tramo vertical	tramo horizontal
16-20	1,0	0,5
25-75	1,3	0,6
90-110	1,7	0,8

125-200	1,9	0,9	

COLOCACION ENTERRADA:
La profundidad de la zanja permitirá que el tubo descanse sobre un lecho de arena de río. Por encima habrá un relleno de tierra bien apisonada por tongadas de 20 cm. Las primeras capas que envuelven el tubo se compactaran con precaución.
Espesor del lecho de arena:
- Polietileno extruido: >= 5 cm
- Polietileno reticulado: >= 10 cm

Espesor del relleno (sin tráfico rodado):
- Polietileno extruido: >= 60 cm
- Polietileno reticulado: >= 50 cm

Espesor del relleno (sin tráfico rodado): >= 80 cm
El tubo se colocará dentro de la zanja serpenteando ligeramente para permitir las contracciones y dilataciones debidas a cambios de temperatura.
Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, los puntos singulares (curvas, reducciones, etc.), estarán ancladas en dados macizos de hormigón.
En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.
Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
La descarga y manipulación de los elementos se hará de forma que no reciban golpes.
Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán los extremos.
La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.
Cada vez que se interrumpa el montaje, se taparán los extremos abiertos.
El tendido del tubo se hará desenrollándolo tangencialmente y haciéndolo rodar verticalmente sobre el terreno.
En las uniones elásticas el extremo liso del tubo se limpiará y lubrificará con un lubrificante autorizado por el fabricante del tubo, antes de hacer la conexión.
En las uniones encoladas el adhesivo se aplicará con pincel en los dos extremos a unir.
El extremo del tubo se achaflanará.
Si se cortase algún tubo, se hará perpendicularmente al eje y se eliminarán las rebabas.
En caso de aplicarse un accesorio de compresión hay que achaflanar la arista exterior.
El tubo se encajará sin movimientos de torsión.
Se utilizará un equipo de soldadura que garantice la alineación de los tubos y la aplicación de la presión adecuada para hacer la unión.
Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar agua para arrastrar residuos.
Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

COLOCACION ENTERRADA:
Antes de bajar los elementos a la zanja la DF los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.
Antes de la colocación de los elementos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la DT. En caso contrario se avisará a la DF.
El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los elementos.
Si la tubería tiene una pendiente > 10%, la colocación de los tubos se realizará en sentido ascendente. De no ser posible, habrá que fijarla provisionalmente para evitar el deslizamiento de los tubos.
Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento.
Una vez colocados los elementos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir su asentamiento o funcionamiento correctos (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).
Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.
No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.
Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.
No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa de la DF.
Los dados de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación de la correcta implantación de las conducciones en la obra según el trazado previsto.
- Control visual de la ejecución de la instalación, comprobando:
- Suportación
- Verticalidad y pendientes en tramos horizontales según destino de la instalación
- Utilización de los accesorios adecuados en empalmes y entroncamientos
- Distancia a otros elementos y conducciones.
- Realización de pruebas de estanqueidad y resistencia mecánica

- Realización de pruebas de estanqueidad y evacuación a instalaciones de saneamiento.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Mantenimiento de la instalación.
- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y de los ensayos realizados y de cuantificación de los mismos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobará la totalidad de la instalación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de deficiencias de material o ejecución, si se puede enmendar sin cambiar materiales, se procederá a hacerlo. De lo contrario, se procederá a cambiar todo el material afectado.
En caso de falta de elementos o discrepancias con el proyecte, se procederá a la adecuación, de acuerdo con lo que determine la DF.

3.3.19 Extintor

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Extintores de polvo seco polivalente o anhídrido carbónico, pintados o cromados.
Se han considerado los siguientes tipos de colocación:
- Con armario montado superficialmente
- Con soporte en la pared
- Sobre ruedas
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Colocado dentro de armario y montado superficialmente:
- Fijación del armario al paramento.
- Colocación del extintor dentro del armario.
Colocado con soporte en la pared:
- Colocación del soporte al paramento.
- Colocación del extintor en el soporte.
Colocado sobre ruedas:
- Suministro del extintor montado sobre carro con ruedas
CARACTERISTICAS GENERALES:
La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.
Se situará cerca de los accesos a la zona protegida y será visible y accesible.
Altura sobre el pavimento de la parte superior del extintor: <= 1700 mm
Tolerancias de instalación:
- Posición: ± 50 mm
- Horizontalidad y aplomado: ± 3 mm
COLOCADO CON SOPORTE EN LA PARED:
El soporte quedará fijado sólidamente, plano y aplomado sobre el paramento.
COLOCADO DENTRO DE ARMARIO Y MUNTADO SUPERFICIALMENTE:
El armario quedará fijado sólidamente, plano, aplomado y nivelado sobre el pavimento.
COLOCADO SOBRE RUEDAS:
El extintor irá colocado sobre su soporte móvil de forma estable y segura, de tal manera que permita su transporte sin peligro de desprenderse.
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
Corrección de errores del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA
CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación que la empresa instaladora se encuentra inscrita en el registro de empresas instaladoras/mantenedores de sistemas de protección contra incendios.
- Comprobación de la correcta implantación de la instalación de extintores móviles
- Controlar la correcta situación de los extintores según especificaciones del proyecto, verificar:
- Colocación de extintores a una altura de <= 1,7 m.
- Accesibilidad y situación cercana a una salida
- Situación a las zonas con más riesgo de incendios
- Distancia a recorrer hasta llegar a un extintor <= 15 m.
- Señalización de los extintores
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Elaboración de informe con las comprobaciones y medidas realizadas
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobará un nombre determinado de extintores, fijado en cada caso por la DF. Se procurará muestrear las diferentes zonas, especialmente aquellas con un riesgo más elevado. Zonas con transformadores, motores, calderas, cuadros eléctricos, salas de máquinas, locales de almacenamiento de combustible y productos inflamables, etc.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de resultados negativos y anomalías, se corregirán los defectos siempre que sea posible, en caso contrario se sustituirá el material afectado.

3.3.20 Sirena

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Sirenas electrónicas montadas en interior o exterior, y sirenas electromecánicas montadas en el interior.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Fijación al paramento
- Conexión a la red eléctrica y al circuito de detección (No se incluye la red ni el circuito en el elemento unitario)
CONDICIONES GENERALES:
La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.
Estará fijada sólidamente en posición vertical mediante tacos y tornillos.
Quedará con los lados aplomados y nivelados.
Estará conectada a la red de alimentación.
Cuando se coloque montada en el exterior, quedará protegida de la acción de la lluvia.
Tolerancias de instalación:
- Posición: ± 30 mm
- Horizontalidad: ± 2 mm
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
Su instalación no alterará las características del elemento.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
Corrección de errores del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA
CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación que la empresa instaladora se encuentra inscrita en el registro de empresas instaladoras/mantenedores de sistemas de protección contra incendios.
- Comprobación de la correcta implantación de la instalación de detección de incendio en la obra.
- Control del proceso de montaje, verificar la correcta ejecución de la instalación y distancia respecto señales fuertes (BT), conductores y tubos de protección.
- Verificación de la situación y el número de detectores y pulsadores, según especificaciones de proyecto, y las distancias y accesibilidad:
- Pruebas de funcionamiento: Se activarán detectores y pulsadores y se verificará (con alimentación normal y con alimentación de emergencia):
- Señalización en central de detección (óptica y acústica)
- Activación de sirenas en la zona/sector
- Maniobras de cierre de los sectores/puertas de sectorización (si existen), compuertas en conductos de clima (si existen) paro de equipos de climatización (si está previsto). Actuación de ventiladores de sobre presión en escaleras de evacuación (si está previsto).
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Verificación de los tests de vigilancia propios de la central y comprobar el funcionamiento de la alarma en central por desconexión de líneas de unión o elemento de detección.
- Elaboración de informe con las comprobaciones y medidas realizadas
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobarán todos los detectores y pulsadores.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de resultados negativos y anomalías, se corregirán los defectos siempre que sea posible, en caso contrario se sustituirá el material afectado.

3.3.21 Boca de incendios

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Bocas de incendio tipo BIE-25 y BIE-45 con armario, montadas superficialmente en la pared.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Fijación del armario a la pared.
- Conexión a la red de alimentación
- Colocación de la tapa del armario con la inscripción "Romper en caso de incendio".
CONDICIONES GENERALES:
La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.
La válvula y las uniones serán estancas a la presión de trabajo.
La válvula se conectará directamente a la red de alimentación.
El armario quedará nivelado, aplomado y sólidamente fijado a la pared.
Los enlaces para la conexión de los elementos estarán sólidamente fijados a éstos.
El vidrio de la tapa quedará fijado sólidamente.
Altura del centro del armario al pavimento: 1500 mm
Tolerancias de instalación:
- Posición: ± 30 mm
- Horizontalidad y aplomado: ± 3 mm
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
Las uniones roscadas quedarán selladas con cinta de estanqueidad.
El roscado, en su caso, se hará sin forzar ni estropear la rosca.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
Corrección de errores del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA
CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación que la empresa instaladora se encuentra inscrita en el registro de empresas instaladoras/mantenedores de sistemas de protección contra incendios.
- Comprobación de la correcta implantación de la instalación de bocas de incendio
- Verificación de las distancias en la ubicación de las BIE y Accesibilidad:
- Separación máxima entre BIE (50 m)
- Distancia de cualquier punto del local protegido respecto BIE < 25 m
- Altura máxima 1,5 m, con relación al suelo
- Distancia máxima colocación BIE respecto puertas y salidas: 5 m
- Verificación de elementos BIE:
- Boquilla lanza (apertura y regulación de agua)
- Válvula (apertura/cierre)
- Manómetro (lectura, contratarlo)
- Sujeción y señalización
- Desenrollar manguera: BIE 25 Longitud 20 m; BIE 45 Longitud 15 m
- Prueba de estanqueidad de la instalación con una presión de prueba igual a la presión de servicio + 3,5 kg/cm2 con un mínimo de 10 kg/cm2 durante un mínimo de 2 horas.
- Señalización de las BIES
- Comprobación grupos de presión:
- Alimentación exclusiva para la instalación contra incendios
- Capacidad para alimentar la instalación durante una hora
- Disponer de suministro complementario para alimentar al grupo
- Verificar las condiciones de funcionamiento
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Prueba de funcionamiento: Se pondrán en funcionamiento las 2 BIES más desfavorables hidráulicamente y se asegurará una presión a punta de lanza mínima de 2 bar y un caudal de 1,6 l/s por BIE 25 y 3,3 l/s por BIE 45, durante una hora. Se verificará que la red de tuberías y el abastecimiento de agua permiten estas condiciones de funcionamiento.
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobarán todas las BIE. Las pruebas de funcionamiento se harán, pero en las 2 BIES, situadas más desfavorablemente desde el punto de vista hidráulico.
En cualquier otro caso, la DF determinará la intensidad de la toma de muestras.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de resultados negativos y anomalías, se corregirán los defectos siempre que sea posible, en caso contrario se sustituirá el material afectado.

3.3.22 Rótulos para señalización

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Placas de señalización de vías de evacuación de interior de edificios, colocadas en su posición definitiva con fijaciones mecánicas o adheridas al paramento vertical.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Replanteo
- Limpieza superficial del paramento
- Fijación del elemento
- Limpieza
CONDICIONES GENERALES:
El elemento de señalización estará fijado al soporte en la posición indicada en la DT, con las modificaciones introducidas en el replanteo previo, aprobadas por la DF.
Cuando se coloque con fijaciones mecánicas, tendrá colocados y enroscados todos los tornillos previstos para su fijación.
La cara exterior de la placa estará en un plano vertical, con la arista superior horizontal.
El carácter numérico estará en un plano vertical y correctamente orientado.
Tolerancias de ejecución:
- Nivel: ± 5 mm
- Aplomado: ± 1 mm/15 cm
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
CONDICIONES GENERALES:
El paramento donde se colocará estará totalmente acabado.
No se dañará la pintura ni se abollará la plancha durante la colocación.
En el caso de placas de señalización metálica, no se agujereará la placa para fijarla. Se utilizarán los agujeros existentes.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de cantidad colocada según las especificaciones de la DT.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
UNE 23033-1:1981 Seguridad contra incendios. Señalización.
UNE 23034:1988 Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.

3.3.23 Cable de megafonía

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Cables de megafonía de 1 a 8 pares de conductores, instalados.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Tendido y fijación
- Conexión a cajas o elementos
CONDICIONES GENERALES:
La conexión de los cables de megafonía estará hecha sobre los siguientes elementos:
- Regulador del nivel sonoro
- Selector de programas
- Central de megafonía
- Altavoces
Los cables penetrarán dentro de los conductos.
Los empalmes estarán hechos con regleta o bornes de conexión.
Su fijación al paramento quedará vertical o alineada paralelamente al techo o al pavimento.
Una vez instalado y conectado a la central de megafonía no serán accesibles las partes que hayan de estar en tensión.
Quedará en el mismo plano que el paramento.
La posición será la fijada en la DT.
Cuando se coloca montado superficialmente, el cable irá fijado al apoyo.
Cuando se coloca en tubo o canalización, el cable quedará instalado sin tensiones y la canalización cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
La distancia del cable a cualquier tipo de instalación será de 20 cm.
Distancia entre fijaciones: <= 40 cm
Resistencia de las conexiones a la tracción: >= 3 kg
Tolerancias de instalación:
- Posición: ± 20 mm
- Aplomado: ± 2%
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
m de longitud medida según las especificaciones de la DT.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No hay normativa de obligado cumplimiento.

3.3.24 Válvula de compuerta con bridas

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Válvulas de compuerta motorizadas o manuales, roscadas, embridadas o de extremos ranurados, montadas.
Se han considerado los siguientes tipos de colocación:
- Montadas superficialmente
- Montadas en arqueta de canalización enterrada
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Limpieza del interior de tubos y uniones
- Preparación de las uniones con los elementos de estanquidad
- Conexión de la válvula a los tubos
- Prueba de servicio
CONDICIONES GENERALES:
Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.
La maneta o volante de la válvula debe ser accesible.
Las válvulas deben instalarse situadas de manera que se puedan realizar trabajos de mantenimiento de las diferentes partes.
Tanto el prensaestopas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.
Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.
La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.
La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.
Tolerancias de instalación:
- Posición: ± 30 mm
MONTADAS SUPERFICIALMENTE:
El eje de accionamiento quedará horizontal, o en cualquier posición radial por encima del plano horizontal.
La distancia entre la válvula y la pared será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.
MONTADAS EN ARQUETA:
El eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba, y coincidirá con el centro de la arqueta.
La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.
La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.
Antes de realizar la unión entre los tubos y las válvulas es necesario comprobar que los extremos están bien acabados, limpios, sin rebabas y en las condiciones correctas para realizar la unión.
La descarga y manipulación de las válvulas se hará de forma que no reciban golpes.
Las conexiones de los diferentes elementos se deben realizar siguiendo las indicaciones del fabricante y con las herramientas adecuadas con el fin de no estropear las diferentes piezas.
La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.
La unión entre los tubos y válvulas se hará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Una vez acabada la instalación, se limpiará interiormente haciendo pasar agua para que arrastre la suciedad y los gases destilados producidos por el lubricante o por el adhesivo y el limpiador. No se utilizará en esta operación ningún tipo de disolvente.
Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
La normativa será la específica al uso al que se destine.

3.3.25 Cables fibra óptica

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Cables con conductores de fibra óptica para la transmisión de señales digitales, colocados.
Se han contemplado los tipos de cables siguientes:
- Cables para instalaciones verticales y horizontales en edificios
- Cables para instalaciones en el área de trabajo y cables para conexionado
Se contemplan los siguientes tipos de colocación:
- Cables colocados bajo canales, bandejas o tubos
- Cables con conectores en los extremos, conectados a los equipos
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
En cables colocados bajo canales, bandejas o tubos:
- Colocación del cable dentro de la envolvente de protección
- Marcado del cable
- Prueba de servicio
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de cables, etc.
En cables con conectores en los extremos:
- Conexión del cable por ambos extremos con los equipos o toma de señales
- Comprobación y verificación de la partida de obra ejecutada
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, etc.
CONDICIONES GENERALES:
Todos los materiales que intervienen en la partida de obra serán compatibles entre sí. Por ese motivo, las conexiones estarán hechas con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por éste.
Se comprobará la calidad y características de la señal óptica en los requeridos por la DT o bien los que solicite la DF. Las pruebas se harán con un reflectómetro óptico en el dominio del tiempo (OTDR) y con un medidor de potencia.
El instalador entregará a la DF la documentación con los resultados de las pruebas y los certificados requeridos sobre la instalación.
CABLES COLOCADOS BAJO CANALES, BANDEJAS O TUBOS:
El cable llevará una identificación del circuito al que pertenece.
No se pueden trasmitir esfuerzos entre el cable y el resto de elementos de la instalación.
No pueden haber empalmes dentro del recorrido del canal, bandeja o tubo.
Los tubos que alojan cables de comunicaciones no pueden tener en su interior elementos de otras instalaciones. La sección interior del tubo protector será >= 1,3 veces la sección del círculo circunscrito al haz de los conductores.
Los canales y bandejas que alojan cables de comunicaciones no pueden tener en el mismo compartimiento del cable de comunicaciones elementos de otras instalaciones.
CABLES CON CONECTORES EN LOS EXTREMOS:
La conexión de ambos extremos del cable con los equipos y con las tomas de señal estarán hechas. La continuidad de la señal quedará garantizada en los puntos de conexión.
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
El cable se colocará de manera que sus propiedades no queden dañadas.
La envolvente de protección estará instalada antes de introducir los conductores.
No se dará a los cables curvaturas superiores a las admisibles según la sección.
Radio mínimo de curvatura del cable: >= 10D (D = diámetro del cable)
Temperatura ambiente durante la instalación: 0ºC =< T =< 50ºC (T = Temperatura ambiente)
3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
NORMATIVA GENERAL:
UNE-EN 50173-1:2018 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales. (Ratificada por AENOR en julio de 2018).
UNE-EN 50173-2:2018 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 2: Edificios de oficina. (Ratificada por AENOR en julio de 2018).
UNE-EN 50173-3:2018 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 3: Instalaciones industriales. (Ratificada por AENOR en julio de 2018).
UNE-EN 50173-4:2018 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 4: Hogares. (Ratificada por AENOR en julio de 2018).
UNE-EN 50173-5:2018 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 5: Centros de datos. (Ratificada por AENOR en julio de 2018).
UNE-EN 50174-1:2018 Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 1: Especificación de la instalación y aseguramiento de la calidad.
UNE-EN 50174-2:2018 Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 2: Métodos y planificación de la instalación en el interior de los edificios. (Ratificada por AENOR en agosto de 2018).
UNE-EN 50174-3:2013/A1:2017 Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 3: Métodos y planificación de la instalación en el exterior de edificios (Ratificada por AENOR en junio de 2017).
UNE-EN 50310:2016 Redes de enlace de telecomunicaciones para edificios y otras estructuras.
UNE-EN 50346:2004 Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados.
UNE-EN 50346:2004/A1:2008 Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados
UNE-EN 50346:2004/A2:2011 Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados.
SISTEMAS DE CABLEADO EN INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES (ICT)
Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

3.3.26 Cables de transmisión telefónica

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Cables de transmisión telefónica y de transmisión de video colocados.
Se han contemplado los tipos de colocaciones siguientes:
- Colocado superficialmente
- Colocado en tubo
- Colocado en canal o bandeja

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Replanteo de la unidad de obra
- Tendido, colocación y tensado del cable si es el caso
- Conexión a las cajas y mecanismos
- Conexión al circuito de comunicación

COLOCADO SUPERFICIALMENTE:
El cable quedará fijado a los paramentos o al forjado mediante bridas, collarines o abrazaderas, de forma que no salga perjudicada la cubierta.
Cuando se coloque montado superficialmente, quedará fijado al paramento y alineado paralelamente al techo o al pavimento. Su posición será la fijada en el proyecto.
Distancia horizontal entre fijaciones: <= 80cm
Distancia vertical entre fijaciones: <= 150cm
CABLE COLOCADO EN TUBO:
El diámetro interior de los tubos será superior a dos veces el diámetro del conductor.
Si en un mismo tubo hay más de un cable, entonces el diámetro del tubo tiene que ser suficientemente grande para evitar embozos de los cables.
COLOCACIÓN EN CANAL O BANDEJA:
En el caso de que por cada compartimiento discurrieran más de ocho cables, éstos se encintarán en grupos de ocho como máximo, identificándolos convenientemente. La canalización principal se instalará, siempre que la edificación lo permita, en espacios previstos para el paso de instalaciones de este tipo, como galerías de servicio o pasos registrables en las zonas comunes de la edificación.
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
CONDICIONES GENERALES:
El instalador cuidará que no sufra torsiones ni daños en su cubierta al sacarlo de la bobina.
Temperatura del conductor durante su instalación: >= 0°C
No tendrá contacto con superficies calientes, ni con irradiaciones.
CABLE COLOCADO EN TUBO:
El tubo de protección deberá estar instalado antes de la introducción de los conductores.
3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No hay normativa de obligado cumplimiento.
4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA
CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación de la correcta implantación de los equipos en obra.
- Control del proceso de montaje, verificar la correcta ejecución de la instalación. Se verificará:
- Distancias respecto señales Fuertes (BT) o emisores de "ruido" (reactancias etc.)
- Canalización correcta, con bandeja (metálica galvanizada) o tubo protector Ø mínimo 16 mm. Identificación de conductores o circuitos
- Accesibilidad en registros. Cajas de conexión. Armarios repartidores etc.
- Verificar continuidad eléctrica de los conductores, correspondencia de aparatos, inexistencia de cortocircuitos, cruces o contactos a tierra en el cableado.
- Certificar todas las tomas de voz y datos según el estándar de la categoría del material.
- Verificar el funcionamiento de centralitas
- Verificar el funcionamiento de los aparatos receptores

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se verificará la ejecución del cableado, y el funcionamiento de la totalidad de tomas de voz y datos.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de resultados negativos y anomalías, se corregirán los defectos siempre que sea posible, en caso contrario se sustituirá el material afectado.

3.3.27 Panel modular con conectores RJ45 para armario VDI

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Elementos especiales para armarios de comunicaciones, colocados.
Se han contemplado los siguientes tipos de elementos:
- Plafones con conectores del tipo RJ45 integrados
- Plafones para conexiones telefónicas con conectores del tipo 110
- Plafones con conectores de fibra óptica del tipo SC
- Caja para uniones de cables de fibra óptica

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Replanteo del elemento en el interior del armario
- Fijación en el armario
- Ejecución de las conexiones
- Prueba de servicio
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de cables, etc.

CONDICIONES GENERALES:
La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Quedará fijado solidamente al armario por los puntos previstos en la documentación técnica del fabricante y con el sistema de fijación dispuesto por el fabricante. No se trasmitirán esfuerzos entre el plafón y el armario.
Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí. Por ese motivo, el montaje y las conexiones de los equipos estarán hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por éste.
Las conexiones estarán hechas.
No se transmitirán esfuerzos entre la conexión y el mecanismo.
La prueba de servicio estará hecha.
CONECTORES DE 8 VÍAS PARA CABLES CON CONDUCTORES METÁLICOS:
El apantallamiento de la instalación no se puede perder en el conector, por tanto, la pantalla del cable se conectará con la pantalla del propio conector.
CONECTORES PARA CABLES DE FIBRA ÓPTICA:
La calidad y característica de la señal óptica no se pueden alterar en el punto de conexión entre la fibra y el conector.
Así mismo, no se puede perder la calidad y las características de la señal óptica por radios de curvatura excesivamente pequeños en el trazado de fibra óptica.
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.
El montaje se realizará siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante. Se seguirá la secuencia de montaje propuesta por el fabricante.
Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.
Se comprobará que las características técnicas del elemento corresponden a las especificadas en el proyecto.
Su instalación no alterará las características del elemento.
Una vez instalado el equipo se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, etc.
3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
NORMATIVA GENERAL:
* UNE-EN 50173:1997 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
* UNE-EN 50173/A1:2000 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
* UNE-EN 50173-1:2002 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina (Ratificada por AENOR en enero de 2004).
CONECTORES DE 8 VÍAS PARA CABLES CON CONDUCTORES METÁLICOS:
* UNE-EN 60603-7:1999 Conectores para frecuencias inferiores a 3 MHz para uso con tarjetas impresas. Parte 7: Especificación particular para conectores de 8 vías, incluyendo los conectores fijos y libres con características de acoplamiento comunes, con garantía de calidad.
* EN 60603-7-1:2002 Conectores para equipos electrónicos. Parte 7-1: Especificación particular de conectores de 8 vías, blindados, libres y fijos con características de acoplamiento comunes, de calidad evaluada. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2002)
* EN 60603-7-7:2002 Conectores para equipos electrónicos. Parte 7-7: Especificación particular para conectores de 8 vías, blindados, libres y fijos, para la transmisión de datos con frecuencias de hasta 600 MHz (categoría 7, blindados). (Ratificada por AENOR en noviembre de 2002).

3.3.28 Peana

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Colocación de peana.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Ejecución de la base de anclaje de hormigón
- Colocación y nivelación del armario
- Instalación de todos los equipos y módulos necesarios para la conexión con las líneas, y ejecución de las conexiones correspondientes
- Programación
- Comprobación del funcionamiento
CONDICIONES GENERALES:
La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.
Todos los componentes del interior del armario quedarán situados en su lugar y con las conexiones hechas.
ARMARIO:
El armario quedará fijado sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos.
La puerta abrirá y cerrará correctamente.
El armario quedará conectado a la toma de tierra.
Tolerancias:
- Posición: ± 20 mm
- Aplomado: ± 2%
Quedará instalado dentro del armario los elementos necesarios para su conexión a la alimentación eléctrica, a las salidas de potencia a las líneas y a los elementos de entrada de información y comunicación.
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
El hormigonado de los dados de anclaje se hará a una temperatura entre 5°C y 40°C, sin lluvia.
Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.
Las operaciones de conexión se harán sin tensión en la línea.
El armario se manipulará colgado de una grúa por los pernos de suspensión anclados en su parte superior. Una vez instalado y fijado se retirarán los pernos de suspensión.
Una vez instalado se comprobará el correcto funcionamiento de todos los mecanismos, (microcomputador, conexiones, sistemas de protección, comunicación, etc.).
3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA
CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control de calidad de Cuadros Generales, son las siguientes:
- Comprobación de la correcta implantación de los equipos en obra.
- Comprobar la correcta identificación de fases, según código de colores.
- Verificar el marcado de los conductores a la salida de líneas de modo que se identifiquen correctamente todos los circuitos.

- Verificar el marcado con materiales adecuados, de todo el cableado de mando.
- Verificar la coherencia entre la documentación escrita referente a la identificación de circuitos y la ejecución real .
- Verificar que las secciones de los conductores se adecuan a las protecciones y a los requisitos de proyecto.
- Verificar la conexión de los diferentes circuitos, comprobando la no existencia de contactos flojos, enlaces y uniones no previstas.
- Comprobar que las longitudes de los conductores sean lo suficientemente holgadas para poder hacer arreglos futuros sin necesidad de enlaces.
- Verificar la correcta puesta a tierra de todas las partes metálicas del cuadro.
- Verificar la correcta conexión de los conductores de alimentación y salidas del cuadro.
- Verificar que la regulación de las protecciones (Intensidad, tiempo de retardo) sea conforme a lo especificado.
- Ensayos a efectuar en la obra en cuadros generales según las normas aplicables en cada caso:
- Dispar de diferenciales con intensidad de defecto igual al nominal según UNE-EN 61008 R.E.B.T
- Medida de tensiones de contacte según R.E.B.T
- Medida de resistencia de bucle según R.E.T.B

Estos ensayos se realizarán una vez conectados todos los circuitos de salida y finalizada la red de tierras.
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y ensayos realizados, de acuerdo con lo que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobará la totalidad de la instalación.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Es caso de deficiencias de material o ejecución, si se puede corregir sin cambiar materiales, se procederá a hacerlo. En caso contrario se procederá a cambiar todo el material afectado.En caso de falta de elementos o discrepancias con el proyecto, se procederá a la adecuación, de acuerdo con lo determine la DF.

3.3.29 Elementos de conexión para sistemas de transmisión de voz y datos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Conectores para instalaciones de comunicaciones, colocados.
Se han contemplado los tipos de conectores siguientes:
- Conectores de 8 vías para cables con conductores metálicos, con o sin pantalla (tipo RJ45)
- Conectores para cables de fibra óptica del tipo SC
- Conectores para cables de fibra óptica del tipo LC

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Replanteo de la unidad de obra.
- Preparación del extremo del cable.
- Ejecución de la conexión.
- Fijación en la caja con ayuda del adaptador.
- Prueba de funcionamiento.
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de cables, etc.

CONDICIONES GENERALES:
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por el Director Facultativo.
El conector quedará fijado sólidamente a la caja de los mecanismos.
Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí.
Las conexiones estarán hechas.
No transmitirán esfuerzos entre la conexión y el mecanismo. Por este motivo, el cable irá holgado dentro de la caja de mecanismos.
Tolerancias de instalación:
- Posición: ± 20 mm
- Aplomado: ± 2%

CONECTORES DE 8 VÍAS PARA CABLES CON CONDUCTORES METÁLICOS:
En las instalaciones hechas con cables apantallados, los conectores también serán del tipo apantallado, con pantalla de 360º alrededor del conector.
El apantallamiento de la instalación no se puede perder en el conector, por tanto, la pantalla del cable se conectará con la pantalla del propio conector.
CONECTORES PARA CABLES DE FIBRA ÓPTICA:
La calidad y característica de la señal óptica no se pueden alterar en el punto de conexión entre la fibra y el conector.
Así mismo, no se puede perder la calidad y las características de la señal óptica por radios de curvatura excesivamente pequeños en el trazado de fibra óptica.
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por el Director Facultativo.
Las conexiones de los cables con los conectores se harán con el utillaje adecuado.
Las conexiones se harán siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante.
Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.
Su instalación no alterará las características de los elementos.
Se comprobará que las características técnicas de los elementos corresponden a las especificadas en el proyecto.
Cuando el conector esté ya colocado, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de cables, etc.
3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
NORMATIVA GENERAL:
*UNE-EN 50173:1997 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
*UNE-EN 50173/A1:2000 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
*EN 50173-1:2002 Information Technology. Generic cabling systems, Part 1: General requirements and office areas.
CONECTORES DE 8 VÍAS PARA CABLES CON CONDUCTORES METÁLICOS:
*UNE-EN 60603-7:1999 Conectores para frecuencias inferiores a 3 MHz para uso con tarjetas impresas. Parte 7: Especificación particular para conectores de 8 vías, incluyendo los conectores fijos y libres con características de acoplamiento comunes, con garantía de calidad.
*EN 60603-7-1:2002 Conectores para equipos electrónicos. Parte 7-1: Especificación particular de conectores de 8 vías, blindados, libres y fijos con características de acoplamiento comunes, de calidad evaluada. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2002).

*EN 60603-7-7:2002 Conectores para equipos electrónicos. Parte 7-7: Especificación particular para conectores de 8 vías, blindados, libres y fijos para la transmisión de datos con frecuencia de hasta 600 MHz (Categoría 7, Blindados). (Ratificada por AENOR en noviembre de 2002).

3.3.30 UCA para control de accesos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
A continuación, se indica las características técnicas principales de la controladora para control de accesos e integración de señales incluido en este expediente:
- ELECTRÓNICAS
  - Microcontrolador: Renesas RX63N.
  - Especificaciones: 96 MHz., núcleo 32 bits.
  - Memoria: RAM 8 Mbyte.
  - Memoria programa: Flash 768 Kbytes.
  - Retención datos: Batería para preservar RAM (1 mes).
  - Actualización remota: a través de TCP-IP.
  - Reloj: En tiempo real.
- COMUNICACIONES
  - TCP-IP: 10/100 Mbps., conector RJ-45, configuración comunicaciones por TELNET.
  - Encriptación: AES-128.
- ENTRADAS Y SALIDAS
  - Entradas lector: 4 (hasta 2 puertas entrada/salida ó 4 puertas sólo entrada).
  - Entradas auxiliares: 1 RS232 (matrículas, impresoras tickets, displays...).
  - Entradas digitales: 16 (4 puls. salida, 4 c.magnético, 4 inhibición lectura, 2 buzón) y 1 tamper.
  - Entradas digitales supervisadas: 8 (2 de ellas configurable como analógica).
  - Salidas cerradura: 4 (configurables NA/NC y con/sin tensión).
  - Salidas digitales: 8 (2 por relé).
  - Salidas alimentación: 2 (5 VDC. y 12 VDC. para alimentación sensores).
  - Bus ampliación: I2C (para placas de ampliación de entradas y/o salidas).
- FÍSICAS
  - Dimensiones caja: 390 x 310 x 125 mm
  - Dimensiones placa ASD/1: 100 x 124 x 30 mm
  - Dimensiones f. alimentación: 159 x 97 x 38 mm
  - Peso UCA completa: 3,5 kg.
  - Protección: IP56.
- ALIMENTACIÓN
  - Entrada alimentación: 88-264 VAC, 47/63 Hz.
  - Potencia disponible: 100 Watt.
  - Salidas alimentación: 5 VDC. y 12 VDC.
  - Salida batería: Si (13,8 VDC.)
- Modelo UCA ASD/4 de Dorlet o similar.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
La instalación se realizará conforme las indicaciones de su fabricante.
3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

3.3.31 Lector de tarjetas

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
A continuación, se indica las características técnicas principales del lector de tarjetas incluido en este expediente:
- Lector de tarjetas 13,56 Mhz y 125 Khz en color negro.
- 13,56 Mhz lectura de MIFARE (2,3 cm), DESFire (2,5 cm), iClass (6,4 cm).
- 125 Khz lectura de INDALA (2.5 cm).
- Fuente de alimentación 5-16Vdc.
- Dimensiones 4,83 cm x 10,26 cm x 2,03 cm.
- Modelo HID SE RL10 Reader o equivalente.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
La instalación se realizará conforme las indicaciones de su fabricante.
3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

3.3.32 Lector compacto de matrículas para vehículos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

A continuación, se indica las características técnicas principales del lector de matrículas incluido en este expediente:
- Dimensiones: 622 x 203 x 202 mm.
- Consumo: 7,8 Watt
- Alimentación: 100-240 VAC
- Puertos de comunicación: Ethernet 10/100 Mbps.
- Entradas: Ethernet (transmisión de imágenes y matrículas) y 1 entrada digital para detección de vehículo
- Anchura máxima carril: 5,5 metros
- Lente (iluminación): 5-50 mm. motorizada (Infrarrojo 850 nm.)

- Temperatura de trabajo: De -25°C a +50°C
- Tiempo de respuesta: A partir de 75ms por vehículo
- Operabilidad: 24 horas al día, 365 días al año
- Matrículas reconocidas: Diferentes países (Europa, América, Asia, África...)
- Protección: IP67
- Tamaño de imagen:1280 x 600 px
- Cámara: Scan progresivo en blanco y negro
- Modelo QUERCUS SMARTLPR ACCESS WL C IP o equivalente.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
La instalación se realizará conforme las indicaciones de su fabricante.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

3.3.33 Cámaras

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Instalación y conexión de cámaras de vídeo para circuito cerrado de televisión.
CONDICIONES GENERALES:
Las conexiones tanto del circuito cerrado de televisión como las de alimentación, estarán hechas.
El lugar exacto de instalación de las cámaras, así como la selección y el ajuste de su óptica, se decidirán a pie de obra, siguiendo siempre los criterios de obtención del máximo grado de cobertura y ubicación en una altura mínima de 3 m, o la máxima posible si el techo es más bajo.
Las conexiones del cable con la cámara se harán mediante conectores del tipo BNC.
La alimentación de las cámaras se realizarán en 230 V ac mediante cable de 3x1,5 mm2 de sección.
El armazón se instalará con un apoyo de pared, con rótula móvil.
Los cables accederán a la cámara atravesando el armazón con prensaestopas y en su recorrido desde el conducto de tendido de cables hasta el armazón, irán entubados con tubo corrugado metálico cuando pueda quedar al alcance de manipulación por personal no autorizado.
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
El proceso de ejecución no causará desperfectos en los materiales.
Se hará un replanteo previo que será aprobado por la DF.
3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
UNE 20637-1:1979 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Generalidades.
UNE 20637-2:1979 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Definición de los términos generales.
UNE 20637-5-1:1985 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Montaje fotográfico sonorizado (Control, sincronización y Código de dirección)
UNE 20637-8:1981 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Símbolos e identificación.
UNE-EN 61938:1997 Sistemas de audio, video y audiovisuales. Interconexiones y valores de ajuste. Valores de ajuste recomendados de señales análogas.
4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA
CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación de la correcta implantación de la instalación en la obra.
- Control de proceso de montaje. Verificación de la correcta ejecución de la instalación y la separación de los conductores respecto señales Fuertes (BT), utilización de conducciones adecuadas.
- Verificación de la situación correcta de cámaras (para evitar pérdidas de visión desenfoque, deslumbramientos etc.). Verificación de conexiones eléctricas y cableado.
- Pruebas de funcionamiento de los equipos:
- En monitores: Verificación de contraste, ajuste vertical y horizontal, brillantez.
- Secuenciador: Verificación de nº de cámaras, regulación del tiempo de secuencia, indicación de cámara visionada
- Cámaras: Verificación del funcionamiento correcto y de la buena calidad de imagen.
- Vídeo reproductor: Verificación de su funcionamiento y que actúa cuando se produce una alarma
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobará el funcionamiento de la instalación de forma global y se verificarán todos los equipos (cámaras, monitores, videograbadoras, secuenciador etc.). En cualquier otro caso la DF determinará la intensidad de la toma de muestras.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de resultados negativos y anomalías, se corregirán los defectos siempre que sea posible, en caso contrario se sustituirá el material afectado.

3.3.34 Monitor

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Instalación y conexión de monitor del circuito cerrado de televisión.
CONDICIONES GENERALES:
Los controles del monitor (brillo, contraste, luminosidad, etc.) sólo serán accesibles al personal técnico.
Las conexiones del cable con el monitor se harán mediante conectores del tipo BNC.
Quedará instalado en los locales definidos por la DF.
Se conectarán a las salidas de matriz de conmutación.
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

UNE 20637-1:1979 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Generalidades.
UNE 20637-2:1979 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Definición de los términos generales.
UNE-EN 61938:1997 Sistemas de audio, video y audiovisuales. Interconexiones y valores de ajuste. Valores de ajuste recomendados de señales análogas.
UNE 20637-5-1:1985 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Montaje fotográfico sonorizado (Control, sincronización y Código de dirección)
UNE 20637-8:1981 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Símbolos e identificación.
4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA
CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación de la correcta implantación de la instalación en la obra.
- Control de proceso de montaje. Verificación de la correcta ejecución de la instalación y la separación de los conductores respecto señales Fuertes (BT), utilización de conducciones adecuadas.
- Verificación de la situación correcta de cámaras (para evitar pérdidas de visión desenfoque, deslumbramientos etc.). Verificación de conexiones eléctricas y cableado.
- Pruebas de funcionamiento de los equipos:
- En monitores: Verificación de contraste, ajuste vertical y horizontal, brillantez.
- Secuenciador: Verificación de nº de cámaras, regulación del tiempo de secuencia, indicación de cámara visionada
- Cámaras: Verificación del funcionamiento correcto y de la buena calidad de imagen.
- Vídeo reproductor: Verificación de su funcionamiento y que actúa cuando se produce una alarma
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobará el funcionamiento de la instalación de forma global y se verificarán todos los equipos (cámaras, monitores, videograbadoras, secuenciador etc.). En cualquier otro caso la DF determinará la intensidad de la toma de muestras.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de resultados negativos y anomalías, se corregirán los defectos siempre que sea posible, en caso contrario se sustituirá el material afectado.

3.3.35 Detector de fugas de gas por ultrasonidos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Detector de fugas de gas por ultrasonidos equipado con tecnología de procesamiento del sonido acústico de banda ancha en tiempo real con red neuronal artificial (RNA). Con espectro sonoro de al menos de 12 kHz que proporcione un rango de detección de fugas más amplio, aumentando la sensibilidad ante fugas de gas pequeñas, sin interferencias de ruido de fondo indeseado.
CARACTERISTICAS GENERALES:
- Alimentación eléctrica de 15 a 36 VCC, 250 mA máx.
- Rango de frecuencia acústica mínima, 12 kHz.
-Límite de detección mínimo: 40 dB.
-Tiempo de respuesta < 1 segundo.
-Temperatura de funcionamiento: de -40ºC a 60ºC.
- Rango de húmedad de funcionamiento: 10 a 95% de humedad relativa.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
La instalación se realizará conforme las indicaciones de su fabricante.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
UNE-EN 50545-1:2012 Aparatos eléctricos para la detección y medida de gases tóxicos y combustibles en aparcamientos y túneles.

3.3.36 Anemómetro

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Sensor de viento sónico de veletas estáticas sin partes giratorias. Anemómetro estático de paletas de viento por ultrasonidos, montado en un brazo vertical.
CARACTERISTICAS GENERALES:
- Medida: Velocidad de viento; dirección del viento.
- Frecuencia de medición: 2 veces por segundo
-Protección IP67
-Temperatura de funcionamiento: de -15ºC a 55ºC.
-Alimentación 24 V DC o AC
-Salida 4-20 mA.
-Resolución:0,1 m/s /1º
-Rango de medición: 0,15-40 m/s / 0-359º
-Umbral de activación: 0,13 m/s

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
La instalación se realizará conforme las indicaciones de su fabricante.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
UNE-EN 61000-3:2007/A1:2012 Compatibilidad electromagnética (CEM).

4 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1 PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR

Se definirán como partidas alzadas aquellas que no puedan ser definidas total o parcialmente, sino a medida que avanzan los trabajos.

Las partidas alzadas se ejecutarán de acuerdo con las instrucciones del Director Facultativo, con el espíritu e intención contenido en el presente documento y de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale el Director Facultativo.

El coste directo de las partidas alzadas se determinará por aplicación de los precios unitarios de mano de obra, materiales y maquinaría contenidos en la justificación de precios incluida en el expediente. Una vez determinado el Coste Directo, se aplicará a dicha cantidad el porcentaje de Costes Indirectos, para obtener el coste de Ejecución Material. A los costes de Ejecución Material, determinados según lo indicado anteriormente, se aplicarán los coeficientes reglamentarios especificados en el Resumen del Presupuesto y la Baja obtenida en la licitación de las obras

4.2 PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán íntegramente una vez constatado la realización satisfactoria de la misma por parte del Director Facultativo.

4.3 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES

4.3.1 Demolición de pavimento

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de pavimento realmente derribado, según las especificaciones de la DT

4.3.2 Demolición de falso techo

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de falso techo derribado, según las especificaciones de la DT

4.3.3 Demolición muro de fabrica

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de muro de fabrica, según las especificaciones de la DT

4.3.4 Desmontaje de vidriera

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de vidriera desmontada, según las especificaciones de la DT

4.3.5 Levantado de barandilla

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Ml de barandilla levantada, según las especificaciones de la DT

01.03	m3	Carga y transporte a vertedero	9,28		
01.04	t	Canon de vertido por entrega de residuos inertes a gestor autorizado		9,28	
01.05	m2	DESMONTAJE VIDRIERÍA C/MEDIOS MANUALES	66,73		
01.06	m	LEVANTADO BARANDILLAS/VALLAS C/MEDIOS MANUALES		51,05	
01.07	m²	Demolición parcial de tramo de de cubierta plana transitable, no ventilada,			18,40
01.08	m³	Demolición parcial de muro de fábrica.	1,38		
01.09	m³	Transporte de residuos inertes con camión.	2,33		
01.10	m³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes a gestor autorizado.		2,33	

01.11	m³	Transporte de residuos inertes con camión.	0,79	
01.12	m³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes a gestor autorizado.	0,79	
01.13	m³	Transporte de residuos inertes con camión.	3,90	
01.14	m³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes a gestor autorizado.	3,90	
15 julio 2024	102	ALBAÑILERIA		
02.01	m	Umbral de hormigón polímero.	4,00	
02.02	m²	Reposición de falso techo continuo de placas de yeso laminado.	1,80	
02.03	m2	Pint.vert.yeso,pintura plástica liso+selladora+2acab.	150,00	
02.04	ud	Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones.	1,00	
02.05	m²	Limpieza periódica de obra.	860,00	
02.06	Ud	Recibido de carpintería.	5,00	
02.07	Ud	Recibido de carpintería.	2,00	
02.08	m²	Reparación estructural de hormigón, con mortero a base de cemento, modificado con polímeros.	14,06	
02.09	Ud	Anclaje químico estructural sobre hormigón, mediante cartucho de inyección de resina.		40,00
02.10	m³	Pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado.	0,24	
02.11	m³	Zuncho de hormigón armado.	0,88	
02.12	m	Encuentro de cubierta plana transitable, no ventilada con paramento vertical. Impermeabilización con láminas asfálticas.		36,80
02.13	m	Albardilla de aluminio.	40,48	
02.14	m²	Enfoscado de cemento sobre paramento exterior.	14,72	
03		CARPINTERÍA		
03.01	m²	Doble acristalamiento de baja emisividad térmica y seguridad (laminar).	10,00	
03.02	Ud	Puerta de entrada al edificio, de aluminio.	2,00	
03.03	m²	Mampara modular.	46,83	
03.04	m	Barandilla de vidrio. Sistema "COMENZA".	47,85	
03.05	m	Refuerzo vertical para barandilla de vidrio	18,45	
03.06	m	Pinzas de unión barandilla de vidrio.	28,40	
03.07	m	Pieza de remate en muro cortina, de aluminio.	14,00	
04		INSTALACIONES		
04.01		PROTECCION CONTRA INCENDIOS		
04.01.01	ud	MÓDULO DE 1 SALIDA 1 ENTRADA CONFIRMACIÓN MANIOBRA 24 V		1,00
04.01.02	ud	VENTOSA ELECTROMAGNÉTICA PUERTA 400 N	1,00	
04.01.03	m	Canalización de protección de cableado.	25,00	
04.01.04	m	Cableado.	25,00	
04.01.05	Ud	Caja de derivación.	2,00	
04.02		ANTINTRUSIÓN Y ALARMA		
04.02.01	ud	CONTACTO MAGNÉTICO GRAN POTENCIA	1,00	
04.02.02	m	Canalización de protección de cableado.	50,00	
04.02.03	Ud	Caja de derivación.	2,00	
04.02.04	m	Cable de pares de cobre.	50,00	
05		SEGURIDAD Y SALUD		
05.01	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva.	1,00	

4.3.6 Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. o horm., hasta prof.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud ejecutada realmente, medida según las especificaciones de la documentación técnica, comprobada y aceptada expresamente por el Director Facultativo.

4.3.7 Demolición de pavimento

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de pavimento realmente derribado, según las especificaciones de la DT

4.3.8 Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno mediante medios mecánicos

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de zanja excavada, según las especificaciones de la DT

4.3.9 Carga y transporte a vertedero, incluso canon

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS:

m3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:
Se considera un incremento por esponjamiento de un 40%.

4.3.10 Transporte de tierras a instalación autorizada

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

TRANSPORTE DE TIERRAS DE EXCAVACIÓ:
m3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:
Se considera un incremento por esponjamiento de un 15%.

4.4 MUROS Y CERRAMIENTO

4.4.1 Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.2 Montaje+desmon. encofrado panel metál.+puntales

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida según las especificaciones de la documentación técnica y que se encuentre en contacto con el hormigón.
Este criterio incluye los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados.

4.4.3 Arm. B500S barras corrug. para estructuras

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

BARRAS CORRUGADAS:
kg de peso calculado según las especificaciones de la documentación técnica, de acuerdo con los criterios siguientes:
- El peso unitario para su cálculo será el teórico
- Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa del Director Facultativo.
- El peso se obtendrá midiendo la longitud total de las barras (barra+empalmes)

El incremento de medición correspondiente a los recortes está incorporado al precio de la unidad de obra como incremento en el rendimiento (1,05 kg de barra de acero por kg de barra ferrallada, dentro del elemento auxiliar)

4.4.4 Hormigón p/muros y cimentación,HA-30/B/20/XS1,bomba

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la documentación técnica, con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previa y expresamente por el Director Facultativo

4.4.5 Barrera New Jersey (h=1,20 m.)

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

M de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.6 Suministro y Colocación de Cerramiento H= 2,0 metros acero bastidor + malla y postes

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

M de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.7 Puerta metálica corredera motorizada de 8 metros con Marcado CE

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5 INSTALACIONES

4.5.1 Tubo acero negro 1 1/4"

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

M de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.2 Canalización tipo 1 (8 tubos)

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

M de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.3 Canalización tipo 2 (6 tubos)

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

M de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.4 Canalización tipo 3 (2 tubos)

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

M de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.5 Canalización agua (1 tubo)

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

M de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.6 Abrir paso de la canalización a estación marítima

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.7 Ayudas de albañilerias para paso de instalaciones y peq. Material

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.8 Bandeja rejilla acero galv.calien.,60mmx100mm, col.s/techo/pared

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

M de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.9 Línea Cu RZ1-K (AS) monf 0.6/1kV 3x6mm2

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

M de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.10 Arqueta 60x60x125cm,HM-20/P/20/X0.D400

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.11 Luminaria emergencia/señalización,ETAP K112/3

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.12 Punto toma tierra puente secc.pletina cobre,mont.caja

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.13 Pica toma tierra acero cobrizado, longitu 2m, diámetro 14mm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.14 Interferencia con servicios existentes

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.15 EXTINTOR POLVO ABC 6KG

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.16 SEÑALIZACIÓN FOTOLUMINISCENTE

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.17 Válvula de compuerta husillo ascendente, DN125

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.18 Cable trenzado

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

M de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.19 Ampliación de lazo centralita existente

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.20 Centro de extinción y alarma

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.21 Sirena exterior

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.22 Cable fibra ópt unit antiroedor cub. Universal 4 fib monomodo

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

M de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.23 Certificación por enlace de fibra óptica en ambos sentidos

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.24 Bandeja fibra óptica modular 12 adaptadores LC dúplex

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.25 Pasahilos horizontal de anillas 19", 1 UA

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.26 Caja terminal mural de fibra óptica

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.27 Latiguillo FO monomodo, conectores SC-PC/LC-PC Duplex

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.28 Conversor de medio 8-Port 10/100/1000T + 2 100/1000X SFP- soporte DIN-latiguillos

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.29 Switch industrial de 8x10/100/1000Mbps

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.30 Transceptor fibra óptica 1 Gbps

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.31 Latiguillo FO monomodo, conectores LC-PC/LC-PC Duplex

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.32 Cable UTP 23 AWG U/UTP 4 pares, CPR Euroclass Cca

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

M de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.33 Modulo para carril DIN RJ45 tipo keystone, 1 conector

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.34 Latiguillo Cat 6Plus 27 AWG UTP 4 Pares

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.35 Certificación enlaces de cobre

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.36 Peana vial de altura simple para alojamiento de elementos

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.37 UCA LAN para control de accesos ASD/2 POE+

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.38 Cámara lectora de matrículas con soporte

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.39 Lector de tarjeta de proximidad

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.40 Display tipo 2 x 20

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.41 Columna especial para CCTV troncocónica en acero al carbono, H=3m

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.42 Cámara fija IP 1080p exterior con soporte

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.43 Bucle magnético para la detección de la presencia de vehículos

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.44 Cuadro Eléctrico poliéster IP65, con elementos, fijado en pared

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.45 Int. magnetotérmico de 25 A, tipo PIA curva B, bipolar (2P)

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.46 Int. diferencial de la clase A, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P)

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.47 Int. magnetotérmico de 16 A, tipo PIA curva B, bipolar (2P)

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.48 Conductor Cu, UNE Rz1-K (AS / Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 KV,3G1,5mm2

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

M de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.49 Adaptaciones necesarias en el Cuadro de Baja Tensión del Edificio

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.50 Trabajos de ingeniería, configuración y puesta en marcha del sistema CCAA

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.51 Instalación de licencias, actualización y configuración del sistema CCTV

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.52 Licencia de expansión de canales (Cámaras/decoders)

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.53 Rotulación y documentación

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.54 Conjunto de cursos de formación

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.55 Detector de fugas de gas por ultrasonidos

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.56 Anemómetro

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6 SEGURIDAD Y SALUD

4.6.1 Seguridad y Salud

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Según criterios establecidos para las partidas alzadas de abono íntegro.

5 DISPOSICIONES GENERALES

5.1 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

El Director Facultativo entregará al Contratista una relación de puntos de referencia materializados sobre el terreno en el área de las obras y un plano general de replanteo en los que figurarán las coordenadas de los vértices establecidos y la cota ±0,00 elegida, que será el Cero del Puerto.

Antes de iniciar las obras el Contratista comprobará sobre el terreno, en presencia del Director Facultativo, el plano general de replanteo. Así mismo se harán levantamientos topográficos de contraste de las zonas afectadas por las obras.

A continuación se levantará un acta de replanteo firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable del replanteo de las obras, y los planos contradictorios servirán de base a las mediciones de obra.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al acta de comprobación del replanteo; el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Todas las coordenadas de las obras estarán referidas a las fijadas como definitivas en esta acta de replanteo. Lo mismo ocurrirá con la cota ±0,00 elegida, que será el Cero del Puerto.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, tanto terrestres como marítimos. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros, bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito al Director Facultativo que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

El Director Facultativo sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán por cuenta del Contratista.

5.2 PLAZO PARA COMENZAR A EJECUTAR LAS OBRAS

Los trabajos deberán iniciarse al día siguiente de la fecha del Acta de Comprobación del replanteo y deberán quedar terminados en el plazo que se fije en el contrato.

Cuando el resultado de la Comprobación del Replanteo demuestre la viabilidad del proyecto, a juicio del Director Facultativo y sin reserva por parte del Contratista, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la firma del acta de comprobación del replanteo. En el caso contrario, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de ésta, una vez superadas las causas que impidieran la iniciación de las mismas o bien, en su caso, si resultasen infundadas las reservas formuladas por el Contratista en el acta de Comprobación del Replanteo.

Las obras deberán quedar terminadas en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones que ha de regir la contratación de las obras.

5.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se efectuarán con estricta sujeción a las cláusulas estipuladas en el Contrato y al Proyecto que sirva de base al mismo y conforme a las instrucciones que en interpretación de éste diere al Contratista el Director Facultativo, que serán de obligado cumplimiento para aquel siempre que lo sean por escrito.

El Contratista es completamente responsable de la elección del lugar de emplazamiento de los recintos de acopio, talleres, almacenes y parque de maquinaria, sin que pueda contar para ello con superficies o lugares comprendidos en el actual recinto portuario sin la previa aprobación y sin que tenga derecho a reclamación alguna por este hecho o por la necesidad o conveniencia de cambiar todos o alguno de los emplazamientos antes o después de iniciados los trabajos.

Las superficies ocupadas del recinto portuario para el desarrollo de los trabajos y que estén reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, estarán exentas del pago de tasas de ocupación. Además, el Contratista deberá hacerse cargo de los gastos y costes reflejados en el apartado “Gastos a cuenta del contratista” de este Pliego que sean necesarios para el desarrollo de los trabajos.

Durante el desarrollo de las obras y hasta que tenga lugar la recepción, el Contratista es responsable de las faltas que puedan advertirse en la construcción.

Los efectos del Contrato se regularán en todo por la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público.

5.4 RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Una vez terminadas las obras, se efectuará la recepción, conforme a lo dispuesto en la ley 9/2017, de Contratos del Sector Público.

A la recepción de los trabajos concurrirá el Facultativo y el Contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si los trabajos se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el Facultativo los dará por recibidos, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando los trabajos no se hallen en estado de ser recibidos se hará constar así en el acta, señalándose los defectos observados, fijando un plazo para remediarlos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiese efectuado, se le podrá conceder un nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

5.5 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de un año a partir de la fecha de la recepción. Durante dicho plazo será obligación del Contratista la conservación, reparación o sustitución de los elementos que acusen vicio o defecto de forma o construcción, así como realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado hasta el final del plazo de garantía.

El Adjudicatario del contrato estará obligado a constituir una fianza definitiva por el importe del 5 por 100 del importe de adjudicación, a disposición de la Autoridad Portuaria de Baleares; según se dispone en la legislación vigente referente a los Contratos del Sector Público.

5.6 PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si al proceder al reconocimiento de las obras al finalizar el plazo de garantía, no se encontraran éstas en las condiciones debidas, se aplazará la recepción hasta que la obra esté en condiciones, sin abonar al Contratista cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía y siendo obligatoria para aquél la continuación de la conservación.

5.7 LIQUIDACIÓN DE LA OBRA

Dentro del plazo de un (1) mes, contados a partir de la fecha de la recepción, deberá acordarse y ser notificada al Contratista la liquidación de trabajos. Si en el Pliego de Condiciones se hubieran establecidos plazos parciales, la liquidación se referirá única y exclusivamente al último tramo, zona o parte de la obra, debiendo ir precedida de las correspondientes liquidaciones parciales únicas y definitivas de los trabajos recibidos según plazos parciales establecidos.

5.8 PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL

El Contratista será responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros de materiales, procedimientos y medios utilizados en la ejecución de la obra y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercios.

En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

Las reclamaciones de terceros titulares de licencias, patentes, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizados, deberán ser resueltas por el Contratista, quien se hará cargo de las consecuencias que se deriven de las mismas.

5.9 MEDIDAS DE SEGURIDAD

El Contratista será responsable de las condiciones de seguridad en los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar, a su costa, las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas que puedan dictar el Ministerio de Trabajo y Economía Social y demás Organismos competentes en materias de Seguridad e Higiene en el Trabajo y las normas de seguridad que correspondan a las características de los mismos, así como las “Instrucciones de Seguridad en los puertos de la Autoridad de Baleares” disponibles en www.portsdebalears.com

El Contratista deberá establecer, bajo su exclusiva responsabilidad un plan que especifique las medidas prácticas de seguridad que para la consecución de las precedentes prescripciones estime necesario tomar en los trabajos.

Este plan deberá precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y de las complementarias que correspondan a riesgos particulares de los trabajos, con el objeto de asegurar eficazmente:

- La seguridad del propio personal de la APB y del de terceros.
- La higiene, medicina del Trabajo, primeros auxilios y cuidados a enfermos y accidentados.
- La seguridad de sus instalaciones.
- La seguridad de las instalaciones portuarias en general, sean de propiedad de la APB o de terceros.
- La seguridad del tráfico portuario afectado, tanto marítimo como terrestre.

Asimismo, el contratista (y sus subcontratistas), con carácter previo al inicio de sus actividades, habrán de ser homologados por la Oficina de Coordinación de Actividades Empresariales en materia de Prevención de Riesgos Laborales de la Autoridad Portuaria de Baleares (OCAE). Y tendrán la obligación de comunicar los riesgos que puedan proyectar sobre terceros, así como recabar información en relación a los riesgos que puedan ocasionarles otras actividades en la zona, y adoptar las medidas preventivas oportunas.

5.10 OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL

El Contratista como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones del tipo laboral vigente o que se puedan dictar durante la ejecución de las obras.

El Director Facultativo podrá exigir del Contratista en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la Legislación Laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

El Contratista está obligado a la observancia de cuantas disposiciones estén vigentes o se dicten, durante la ejecución de los trabajos, sobre materia laboral.

Serán de cargo del Contratista los gastos de establecimiento y funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra.

5.11 SEGURO DE OBRA

El Contratista adjudicatario de la obra vendrá obligado a contratar un seguro que cubra los daños materiales y personales que puedan afectar a los trabajos durante su ejecución y asimismo un seguro de responsabilidad civil de daños a terceros que puedan causarse en el emplazamiento de los trabajos durante la ejecución de las mismos. La cobertura de los mismos será como mínimo la del presupuesto de contrata de la reparación o las indicadas en el Cuadro de características.

El coste de estos seguros será a cuenta del Contratista, debiendo incluirlo en el cálculo de los costes indirectos, de conformidad a lo previsto en este documento.

Una copia compulsada de las pólizas deberá ser entregada a la APB con anterioridad a la firma del contrato.
En el caso de que el Contratista incumpliese cualquiera de las obligaciones que le impone esta cláusula, y sin perjuicio de los plazos de gracia que la APB pueda conceder, dará lugar a la resolución de la adjudicación.

5.12 ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS

El Contratista será responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las zonas de actuación. Deberá adoptar a este respecto las medidas que le sean señaladas por las Autoridades competentes y por el Director Facultativo designado por la APB.

5.13 INTERFERENCIA CON LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA

Las diversas operaciones de construcción se llevarán a cabo de forma que se cause la menor interferencia posible en el uso del puerto y zonas de fondeo.

Cuando se requiera desplazar parte de la instalación o interrumpir las operaciones de construcción debido al movimiento de buques y equipos flotantes, dicho desplazamiento o interrupción de operaciones se efectuará siempre que así lo ordene el Director Facultativo, por cuenta y riesgo del Contratista.

El Director Facultativo podrá ordenar el tránsito por tierra de materiales que por su volumen provoquen retenciones o dificultades importantes en la explotación del Puerto y se realice en las horas en que los muelles estén fuera de servicio.

5.14 INADECUADA COLOCACIÓN DE MATERIALES

Si durante la ejecución de los trabajos el Contratista perdiera, vertiera, hundiera o inadvertidamente colocara cualquier material, instalación, maquinaria o accesorios que, en opinión del Director Facultativo pudieran representar un peligro y obstrucción para la navegación o que, en cualquier otra forma, pudieran ser objetables, los recuperará y retirará con la mayor prontitud sin coste adicional alguno.

Hasta que se efectúe dicha recuperación y retirada, el Contratista dará aviso inmediato de toda obstrucción que se produzca por alguna de las causas anteriores, suministrando la correspondiente descripción y situación de la misma.

Si el mencionado Contratista rehusara, mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de tal requisito dichas obstrucciones serán señalizadas o retiradas, o ambas cosas, por oficio y el coste de dicha señalización o retirada, o ambas cosas será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al Contratista.

5.15 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las vallas, balizas, y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción del Director Facultativo.

El Contratista quedará asimismo obligado a señalizar las otras partes de las obras objeto del Contrato de acuerdo a las instrucciones y con los medios que prescriban el Director del Contrato y otras Autoridades competentes, conforme a las disposiciones vigentes. El Contratista será responsable de cualquier daño derivado de falta o negligencia en el cumplimiento de este artículo.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista el suministro, instalación, mantenimiento y conservación de todas las luces, medios y equipos necesarios para dar cumplimiento a lo indicado en este artículo.

5.15.1 Señales luminosas y operaciones

El Contratista colocará, a su cargo, señales luminosas o de cualquier tipo y ejecutará las operaciones de acuerdo con las órdenes del Director Facultativo y de las Autoridades competentes. Cada noche se encenderán las luces, desde la puesta hasta la salida del sol.

El Contratista será el responsable de cualquier daño que resulte como consecuencia de la falta o negligencia, así como de no cumplir las regulaciones que determine la Autoridad de la Marina.

Cuando se realicen trabajos nocturnos, el Contratista mantendrá, desde la puesta a la salida del sol, las luces necesarias para la adecuada observación de las operaciones de construcción. Estos trabajos deberán ser autorizados por el Director Facultativo.

5.16 RETIRADA DE LAS INSTALACIÓNES PROVISIONALES DE OBRA

A la terminación de los trabajos, el Contratista retirará prontamente las instalaciones y estructuras provisionales, incluidas las balizas, boyas, y otras señales colocadas por el mismo, en el mar o en tierra en el plazo de tres (3) meses, a menos que se disponga otra cosa por la Dirección de la obra.

Si el mencionado Contratista rehusara, mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos, dichas instalaciones serán consideradas como obstáculo o impedimento y podrán ser retiradas de oficio.

El coste de dichas retiradas en su caso, será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al Contratista.

5.17 OBLIGACIONES GENERALES

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de la misma; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro; daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de la limpieza y evacuación de desperdicios y basura; desagües, los de retirada, al fin de la obra, de las instalaciones, herramientas, materiales, etc. y limpieza general de la obra; la adquisición de aguas y energía necesarias para la obra; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que la motive, serán de cuenta del adjudicatario los gastos originados por la liquidación así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

5.18 PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a las expropiaciones, servidumbres y servicios que se definan en el contrato.

5.19 GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

La siguiente relación comprende algunos gastos por cuenta del contratista de acuerdo con las condiciones que determina este Pliego:

La siguiente relación comprende algunos gastos por cuenta del contratista de acuerdo con las condiciones que determina este Pliego:

- Eventuales daños ocasionados por condiciones meteorológicas y meteomarítimas extremas (tanto a la obra como instalaciones existentes) serán reparados por el Contratista sin coste adicional, considerándose su responsabilidad contratar un servicio de alerta meteorológica y meteomarítima y tomar todas las precauciones necesarias para que la obra, el personal y eventuales instalaciones existentes no sufran daño.
- Los gastos y costes de las acciones necesarias para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos ocultos, que se imputarán al Contratista, de confirmarse su existencia.
- Los gastos derivados de las tasas de ocupación de aquellas superficies no previstas en el Plan de Seguridad y Salud para el desarrollo de los trabajos
- Los gastos y costes de construcción, recepción y retirada de toda clase de construcciones e instalaciones auxiliares.
- Los gastos y costes de cualquier adquisición y/o alquiler de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales o para la explotación de canteras.
- Los gastos y costes de seguros de protección de la obra y de los acopios contra el deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para almacenamiento de explosivos y carburantes, así como los de guardería y vigilancia.
- Los gastos y costes de limpiezas y evacuación de desperdicios y basuras. Así como los de establecimiento de vertederos, su acondicionamiento, conservación, mantenimiento, vigilancia y terminación final.
- Los gastos y costes de suministro, colocación, funcionamiento y conservación de señales y luces de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos y costes de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de la obra a su terminación.
- Los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.
- Los gastos derivados de los consumos de agua y electricidad de la red de distribución, sea de la titularidad que sea.
- Los gastos y costes del suministro de agua a la obra en caso que no haya red de distribución, y de generación de energía eléctrica (combustible, grupo electrógeno, etc.)
- Los gastos y costes de demolición de las instalaciones, limpieza y retirada de productos.
- Los gastos y costes de instrumentación, recogida de datos e informe del comportamiento de las estructuras y de cualquier tipo de pruebas o ensayos y los datos topográficos y batimétricos que requiera la obra.
- Los gastos y costes de reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos, etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra.
- Los gastos y costes de replanteo, liquidaciones de la obra y elaboración de los planos as-built.
- Los gastos y costes del material o equipo a suministrar a la Administración y que se expliciten en otros apartados de este Pliego.
- Los gastos y costes en que haya de incurrir para la obtención de licencias, derechos de patente y permisos, etc., necesarios para la ejecución de todos los trabajos.
- Todos los trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.
- Reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra.

- Limpieza general de la obra y la limpieza y señalización de carreteras y caminos de acceso.
- Retirada de los materiales rechazados.
- Corrección de las deficiencias observadas o puestas de manifiesto por los ensayos y pruebas.

Todos los gastos, costes y tasas definidas en este artículo están contenidas en los precios unitarios del contrato.

5.20 PROGRAMA DE TRABAJO

El Contratista presentará un Programa detallado de Trabajos, en el que se especifiquen los medios humanos y mecánicos que se adscriben a la obra y que no podrán ser retirados de la misma sin autorización del Director Facultativo, así como los plazos parciales y totales y las valoraciones mensuales y acumuladas.

En dicho programa deberán concretarse los siguientes extremos:

1.- Lugar de procedencia de los distintos materiales, sistema de explotación de yacimiento, medio de selección y transporte a emplear, forma y lugar de acopios, etc.

2.- Descripción detallada del sistema de obra a emplear en cada tajo, donde figure la organización y sistema de ejecución de cada unidad de obra indicando maquinaria a emplear en cada tajo, potencias, rendimientos previstos, medios humanos y auxiliares.

3.- Ritmo de las obras en concordancia con los medios previsto y relación entre los distintos tajos, acompañando un diagrama gráfico detallado (PERT, GANTT, DIAGRAMA ESPACIOS - TIEMPO, etc.).

4.- Relación y descripción detallada de las instalaciones a construir como auxiliares de obra, con indicación del plazo en que estarán terminadas.

5.- Plazos parciales previstos en relación con la consecución del plazo total.

6.- Programa de incorporación de medios humanos y maquinaria acorde con las partidas anteriores.

El programa se estudiará de forma que no se produzcan interferencias que puedan afectar a las instalaciones del Puerto, extremo que habrá de justificarse detalladamente.

Asimismo, el programa se redactará de manera que en todo momento se respeten las servidumbres y limitaciones que impongan los diferentes organismos competentes.

Una vez aprobado el programa de trabajo será preceptivo en todos los extremos, así como el cumplimiento de los plazos parciales, que señalen para la ejecución de las obras.

La aceptación del programa y de la relación de medios auxiliares propuestos, no implicará ninguna exención de la responsabilidad del Contratista en el caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con ellos de acuerdo con las instrucciones del Director Facultativo. Adaptará el programa de trabajo a dicha coordinación sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, ni justificar retraso en los plazos señalados.

5.21 PERSONAL TÉCNICO AFECTO A LAS OBRAS

El Contratista vendrá obligado a mantener al frente de los trabajos un Jefe de Obra con titulación competente para la ejecución de los trabajos descritos en el presente expediente. Su designación deberá comunicarse al Director Facultativo para su aprobación antes del comienzo del replanteo de las obras, no pudiendo ausentarse de las mismas sin autorización.

5.22 LIBROS DE ÓRDENES Y DE INCIDENCIAS

Se dispondrá en las oficinas de obra, de un libro de órdenes y de incidencias a disposición permanente del Director Facultativo, en el que se transmitirán las órdenes e instrucciones que se comuniquen al Contratista. Será responsabilidad del Contratista poner en obra el Libro de Órdenes y de Incidencias, abonando los costes correspondientes, que se consideran incluidos en los precios de la obra.

5.23 SUBCONTRATISTAS O DESTAJISTAS

El Contratista podrá dar a destajo o en subcontrato cualquier parte de la obra, siendo preciso que previamente obtenga la oportuna autorización del Director Facultativo para lo que, previamente, deberá informar al mismo acerca de su intención y de la extensión de la subcontratación.

El Director Facultativo está facultado para decidir la exclusión de un destajista por estimar al mismo incompetente, o por no reunir las necesarias condiciones. Comunicará esta decisión al Contratista y este deberá tomar las medidas necesarias inmediatas para la rescisión de este destajo.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre los destajistas y la Administración como consecuencia del desarrollo por aquellos trabajos parciales correspondientes al subcontrato, siendo siempre responsable el Contratista ante la Administración de todas las actividades del subcontratista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

5.24 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

En caso de contradicción entre los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser aceptado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director de las obras, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el contrato.

Los diversos capítulos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas son complementarios entre sí, entendiéndose que las prescripciones que contenga uno de ellos y afecte a otros obligan como si estuviesen en todos.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos, tanto por el Director de las Obras como por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

5.25 ENSAYOS

El Director Facultativo ordenará los ensayos de materiales y unidades de obra previstos en este Pliego y los que considere además necesarios.

Los ensayos se efectuarán y supervisarán por Laboratorios de Obras homologados con arreglo a las Normas de Ensayos aprobadas por el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible y en su defecto las normas UNE.

Cualquier tipo de ensayo que no esté incluido en dichas normas deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte el Director Facultativo.

Será por cuenta del Contratista el coste de los ensayos que se realicen. Los ensayos y otras acciones precisas para comprobar la existencia de vicios o defectos ocultos, serán con cargo al Contratista, en caso de confirmarse dichos vicios o defectos.

En cualquier caso, el Contratista adjudicatario de las obras deberá presentar antes del comienzo de las obras ante el Director Facultativo, para su aprobación, un Plan de Calidad, Control, Auscultación y Seguimiento para su aprobación. Dicho plan deberá incorporar, ampliar y detallar las medidas que se proponen en los Anejos y Pliego de este Proyecto.

5.26 MATERIALES

No se procederá al empleo de ninguno de los materiales que integran las unidades de obra, sin que antes sea examinado y aceptado por el Director Facultativo, salvo lo que disponga en contrario el presente Pliego.

Cuando la procedencia de algún material no esté fijada en este Pliego, será obtenido por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno, siempre que tal origen sea aprobado por el Director Facultativo.

La fijación de la procedencia de los materiales o su cambio autorizado no serán en ningún caso motivo de variación de los precios ofertados ni del plazo de la obra.

El Contratista notificará al Director Facultativo, con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se propone utilizar. Aportará, cuando así lo solicite el Director Facultativo, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obras materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director Facultativo

En el caso de que la procedencia de los materiales fuese señalada concretamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas o en los Planos, el Contratista deberá utilizar obligatoriamente dicha procedencia. Si, posteriormente, se comprobara que los materiales de dicha procedencia son inadecuados o insuficientes, el Contratista estará obligado a proponer nuevas procedencias. La aprobación de dicho cambio no presupondrá, como se ha dicho, aumento de los precios ni de los plazos ofertados, aunque el origen de materiales esté a mayor distancia.

En el caso de no haberse definido, por culpa del Contratista, dentro del plazo de un mes, la procedencia de algún material, el Director Facultativo podrá fijar dicha procedencia de los materiales, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de los precios ofertados. Pudiendo además incurrir en penalidades por retraso en el cumplimiento de los plazos.

5.27 EQUIPOS Y MAQUINARIA

El Contratista está obligado a aportar el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sean precisos para la buena ejecución de la obra en los plazos contratados.

Si para la adjudicación del contrato hubiera sido una condición necesaria la aportación de un equipo concreto y el contratista se hubiera comprometido a aportarlo durante la licitación, el Director Facultativo exigirá el cumplimiento de tal condición.

El Director Facultativo deberá aprobar los equipos de maquinaria o instalaciones que deban utilizarse para las obras, sin que tal aprobación signifique responsabilidad alguna sobre el resultado o rendimiento de los equipos. Esa responsabilidad es del Contratista en todos los casos.

La maquinaría y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse de la obra sin el consentimiento del Director Facultativo. Si, una vez autorizada la retirada y efectuada ésta, hubiese necesidad de dicho equipo o maquinaria el Contratista deberá reintegrarla a la obra a su cargo. En este caso el tiempo necesario para su traslado y puesta en uso no será computable a los efectos de cumplimiento de plazos de la obra.

5.28 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Las mediciones se realizarán de acuerdo con lo indicado en este Pliego. Con los datos de las mismas, el Director Facultativo formulará mensualmente las relaciones valoradas y las certificaciones de obras ejecutadas durante el mes de que se trate, las cuales servirán de base para los abonos que mensualmente se hagan al Contratista. La tramitación de certificaciones y en su caso, las incidencias que pudieran surgir con el Contratista, se realizarán según se dispone en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

El Contratista queda obligado a proporcionar al Director Facultativo cuantos elementos y medios le reclame para tales operaciones, así como presenciarlos, sometiéndolos a los procedimientos que ella fije para realizarlas y a suscribir los documentos de los datos obtenidos, pudiendo consignar en ellos de modo conciso las observaciones y reparos que crea oportunos, a reserva de presentar otros datos sobre el particular, en un plazo no mayor de seis (6) días.

Se tomarán además, cuantos datos estime oportuno el Director Facultativo después de la ejecución de las obras y en ocasión de la liquidación final.

Se entenderá que todas las certificaciones que se vayan haciendo de la obra, lo son a buena cuenta de la liquidación final de los trabajos.

El Contratista facilitará mensualmente, por duplicado ejemplar, la documentación fotográfica necesaria para la constatación a efectos administrativos, del progresivo avance de las obras.

5.29 RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias de los Organismos competentes que sean necesarios para la ejecución de las obras y de acuerdo con la legislación vigente.

Además, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionales a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico debidos a una señalización insuficiente o defectuosa imputable a aquel.

Asimismo, serán de cuenta del adjudicatario las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados a sus bienes por apertura de zanjas o desvíos de cauces, habilitación de caminos provisionales, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de maquinaria y materiales y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras, siempre que no se hallen comprendidas en el presente Proyecto o se deriven de una actuación culpable o negligente del Contratista.

El Contratista estará obligado a obtener toda la información referente a servicios afectados por las obras tanto si son del Puerto como de compañías externas, con independencia de la información existente en el proyecto, y será responsable de cualquier avería o accidente que se pueda ocasionar por este motivo.

5.30 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

A la entrega de los trabajos, el Contratista presentará cuanta documentación sea necesaria para la correcta instalación y mantenimiento de todos los equipos y trabajos descritos en el presente Documento.

Tras la finalización de los trabajos, el Contratista deberá entregar cuanta documentación sea necesaria para la liquidación de las obras. Los textos deberán presentarse tratados con un procesador de textos compatible con Microsoft Word 2013 y los planos deberán presentarse en soporte informático (formato DWG para Autocad versión 2014). El plano de planta se adaptará a la simbología y necesidades del Sistema de Información Geográfica seleccionado por la APB (ORUS), debiéndose adaptar los formatos, colores, tipos de letra y capas de dibujo que determine la APB. Los planos se completarán con las especificaciones descriptivas necesarias de forma que quede claramente registrada la forma y el contenido del trabajo descrito en estas especificaciones y en los planos.

Adicionalmente el Contratista mantendrá en orden y actualizado el dossier de calidad de la obra. A la finalización de los trabajos deberá aportar el lote completo de la documentación relativa al aseguramiento de la calidad de la obra.

Previamente la Autoridad Portuaria de Baleares, facilitará al Contratista el (los) plano (s) de la zona de obra en dicho soporte en el que figuran los vértices topográficos a tener en cuenta para el levantamiento de dichos planos. El origen de la altimetría coincidirá con el "CERO" del Puerto.

También se facilitará la relación de elementos gráficos, niveles, colores, etc., utilizados en la Cartografía de la APB para que sean tenidos en cuenta en la confección de los citados planos.

Las entregas realizadas serán introducidas en el GIS de la APB, comprobando en él la validez de los datos facilitados. En caso de no cumplir estos requisitos, la entrega será devuelta al Contratista, debiendo éste corregir los errores detectados.

5.31 DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

Previamente al inicio de las obras, durante su ejecución y una vez finalizadas las mismas, el Contratista se responsabilizará de obtener tantas cuantas fotografías sean necesarias para que la realidad de cada una de las tres fases citadas con anterioridad pueda ser retenida y dispuesta en todo momento de forma cronológica, extremo éste que se comprobará mensualmente al entregar, junto a la relación valorada, la colección de fotografías correspondiente.

6 CONSIDERACIÓN FINAL

Con todo lo expuesto en este pliego y en los documentados citados en el apartado anterior, quedan completamente definidas las obras contenidas en este proyecto, y se justifica la solución adoptada, razón por la que se da por finalizado el presente documento.

Palma, junio de 2024
El Autor del Proyecto



Carlos Torralba Feliu

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado y conforme
El jefe de Área de Infraestructuras, APB

Victor Darder Gallardo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Vº Bº
El Director de la Autoridad Portuaria de Baleares

Antonio Ginard López
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

MEDICIONES

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
01	**ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES**						
01.01	**m Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. o horm., hasta prof.**						
	Corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas o hormigón, hasta una profundidad de 20 cm.						
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Zapatas		68,60			68,60	
	Canalización tipo 1	2	262,00			524,00	
	Canalización tipo 2	2	15,00			30,00	
	Canalización tipo 3	2	30,00			60,00	
	Canalización agua	2	328,50			657,00	
						1.339,600	
01.02	**m2 Demolición de pavimento**						
	Demolición de pavimento de cualquier tipo de hasta 30 cm de espesor, con compresor y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio".						
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Cimentación		264,00			264,00	
	Canalización tipo 1		262,00	1,05		275,10	
	Canalización tipo 2		15,00	0,81		12,15	
	Canalización tipo 3		30,00	0,57		17,10	
	Canalización agua		328,50	0,50		164,25	
						732,600	
01.03	**m3 Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno mediante medios mecánicos**						
	Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno, con retroexcavadora mediana y carga mecánica del material excavado.						
	En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Cimentación		264,00		0,50	132,00	
	Canalización tipo 1		262,00	1,05	0,98	350,48	*1.3*
	Canalización tipo 2		15,00	0,81	0,98	15,48	*1.3*
	Canalización tipo 3		30,00	0,57	0,74	16,45	*1.3*
	Canalización agua		328,50	0,50	0,67	143,06	*1.3*
						657,470	
01.04	**m3 Carga y transporte a vertedero, incluso canon**						
	Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.						
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería						

IDOM

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Cimentación	1,4	732,60		0,30	307,69
						307,690
01.05	**m3 Transporte de tierras a instalación autorizada**					
	Transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, incluso canon de vertido. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Cimentación	1,15	657,47			756,09
						756,090

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
02	**MUROS Y CERRAMIENTO**						
02.01	**m2 Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión**						
	Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Cimentación		264,00			264,00	
						264,000	
02.02	**m2 Montaje+desmon. encofrado panel metál.+puntales**						
	Montaje y desmontaje de encofrado con panel metálico y soporte con puntales metálicos, para muros de contención de base rectilínea. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Cimentación	1	69,00		0,80	55,20	
						55,200	
02.03	**kg Arm. B500S barras corrug. para estructuras**						
	Armadura B500 S de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2. En la medición se incluyen el incremento de medición por recortes, solapes y despuntes. Se incluye la armadura de montaje. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Armad. muros de contención Φ16 c/20cm		9.579,94			10.537,93	*1.1*
	Cimentación Ø12 cada 12,5 cm en dirección longitudinal y patillas de 15 cm		3.755,84			4.131,42	*1.1*
	Ø20 cada 23,0 cm en dirección transversal y patillas de 28 cm		5.796,84			6.376,52	*1.1*
						21.045,870	
02.04	**m3 Hormigón p/muros y cimentación,HA-30/B/20/XS1,bomba**						
	Hormigón para muros HA-30/B/20/XS1 de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm y vertido con bomba. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Cimentación	1	264,00		0,70	184,80	
	Muros longitudinales	3	16,40	0,40	4,80	94,46	

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Muro transversal	1	5,40	0,40	4,80	10,37
						289,630

02.05 **m Barrera New Jersey (h=1,20 m.)**

Suministro e instalación de barrera, tipo New Jersey h=1,2 m., de dos caras, elaborada in situ, según planos o similar, con el logotipo de la Autoridad Portuaria de Baleares, colocada según indicaciones de la documentación técnica y de la Dirección Facultativa. Dimensiones según planos. Incluyendo los orificios para disposición de vallado metálico. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

	Recinto pila de hidrógeno		116,50			116,50
						116,500

02.06 **m Suministro y Colocación de Cerramiento H= 2,0 metros acero bastidor + malla y postes**

Suministro y colocación de vallado formado por paneles de malla electrosoldada, de 12,7x76,2 mm de paso de malla, acabado galvanizado, con bastidor y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 60x60x2 mm y 2,0 m de altura, separados los postes verticales 0,975 m entre sí y colocados en orificios existentes en las barreras New Jersey. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

	Recinto pila de hidrógeno		116,50			116,50
						116,500

02.07 **u Puerta metálica corredera motorizada de 8 metros con Marcado CE**

Puerta metálica corredera motorizada de altura 2,68m y 8m de longitud con marcado CE, mediante malla electrolosada de 50x25mm de de acero galvanizado por imnersión en caliente, colocada sobre postes de acero galvanizado de 80x80x5mm, marco superior mediante perfil hueco de acero de 120x60x3 mm y marco inferior mediante perfil hueco de acero de 1 mm, 20x60x3 mm, sin guia superior con portico de sustentacion y tope de cierre; con UPN-100 para formación de rail y cuadrillo macizo de 25x25 mm, ruedas torneadas de 200 mm de diametro con rodamiento de engrase permanente, incluso cerrojo de suelo. Incluye motor biestable. Incluye elementos de fijación a obra y cimentación.

Incluye la señalización indicadora de la nomenclatura de la puerta (a ambos lados) y normativa del recinto, según instrucciones de la Dirección Facultativa.

En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

	Puerta de entrada y salida al recinto	2				2,00
						2,000

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03	**INSTALACIONES**					
03.01	**ACOMETIDAS**					
03.01.01	**m Tubo acero negro 1 1/4"**					
	Suministro e instalación de red de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro estirado sin soldadura, de 1 1/4´´ de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Arqueta a BIEs	2	2,00			4,00
						4,000
03.01.02	**m Canalización tipo 1 (8 tubos)**					
	Canalización para instalación eléctrica, formada por 8 tubos de diámetro 200 mm, PE corrugado de doble capa, lisa la interior, alta densidad (norma EN-50086), aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, colocado en zanja para el cableado de baja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora y prisma de hormigón HM 20/B/20 y ejecución de Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 MPa de resistencia a la flexotracción, con árido de piedra calcárea, cemento CEM I 32,5 N y con reductor de agua/plastificante, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
			262,00			262,00
						262,000
03.01.03	**m Canalización tipo 2 (6 tubos)**					
	Canalización para instalación eléctrica, formada por 6 tubos de diámetro 200 mm, PE corrugado de doble capa, lisa la interior, alta densidad (norma EN-50086), aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, colocado en zanja para el cableado de baja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora y prisma de hormigón HM 20/B/20 y ejecución de Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 MPa de resistencia a la flexotracción, con árido de piedra calcárea, cemento CEM I 32,5 N y con reductor de agua/plastificante, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	trabajos.					
			15,00			15,00
						15,000
03.01.04	**m Canalización tipo 3 (2 tubos)**					
	Canalización para instalación eléctrica, formada por 2 tubos de diámetro 200 mm, PE corrugado de doble capa, lisa la interior, alta densidad (norma EN-50086), aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, colocado en zanja para el cableado de baja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora y prisma de hormigón HM 20/B/20 y ejecución de Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 MPa de resistencia a la flexotracción, con árido de piedra calcárea, cemento CEM I 32,5 N y con reductor de agua/plastificante, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
			30,00			30,00
						30,000
03.01.05	**m Canalización agua (1 tubo)**					
	Canalización para red de abastecimiento de agua, formada por 1 tubo de PE diámetro 125 mm, de 16 bar de presión nominal, de 11,2 mm de espesor, colocado en zanja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora, arena y ejecución de Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 MPa de resistencia a la flexotracción, con árido de piedra calcárea, cemento CEM I 32,5 N y con reductor de agua/plastificante, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado., según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	BIEs a red hidrante 37		328,50			328,50
						328,500
03.01.06	**u Arqueta 60x60x125cm,HM-20/P/20/X0.D400**					
	Arqueta de 60x60x125 cm de medidas interiores, con paredes de 15 cm de espesor de hormigón HM-20/P/20/X0 y solera de ladrillo perforado de 290x140x100 mm, sobre lecho de arena. Incluso tapa y marco de clase D400. Incluso trabajos de entrega de los tubos en la arqueta, medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución y entrega con pavimento existente. Completamente terminada					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.					
	ARQUETAS	15				15,00
						15,000
03.01.07	**u Abrir paso de la canalización a estación marítima**					
	Entrada EM	1				1,00
						1,000
03.01.08	**u Ayudas de albañilerias para paso de instalaciones y peq. material**					
	Ayudas de albañilería para realización de pasos de instalaciones, perforaciones pavimentos, paredes, bordillo, pequeños trabajos de albañileria, corte de pavimento, etc., así como su posterior reparación y terminación, para la correcta instalación de los nuevos elementos.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Pasos de tubos	1				1,00
						1,000
03.01.09	**m Bandeja rejilla acero galv.calien.,60mmx100mm, col.s/techo/pared**					
	Bandeja metálica de rejilla de acero galvanizado en caliente, altura 60 mm y ancho 100 mm, colocada suspendida de paramento vertical con elementos de soporte.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.					
	Interior EM	2	15,000			30,000
						30,000
03.02	**BAJA TENSIÓN**					
03.02.01	**m Línea Cu RZ1-K (AS) monf 0.6/1kV 3x6mm2**					
	Suministro y tendido de línea monofásica formada por 1 cable RZ1-K (AS) multiconductor (fase+neutro+tierra) no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, de 0.6/1kV de tensión nominal, constituido por conductores de cobre flexible de 6mm2 de sección para las fases y 6mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
			308,00			308,00

IDOM

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						308,000
03.02.02	**u Arqueta 60x60x125cm,HM-20/P/20/X0.D400** Arqueta de 60x60x125 cm de medidas interiores, con paredes de 15 cm de espesor de hormigón HM-20/P/20/X0 y solera de ladrillo perforado de 290x140x100 mm, sobre lecho de arena. Incluso tapa y marco de clase D400. Incluso trabajos de entrega de los tubos en la arqueta, medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución y entrega con pavimento existente. Completamente terminada En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.					
	ARQUETAS	15				15,00
						15,000
03.02.03	**u Luminaria emergencia/señalización,ETAP K112/3** Luminaria de emergencia y señalización modelo ETAP K112/3 de ETAP o similar, con lámpara fluorescencia FL 2.4 W de 321 lúmens, de 1 h de autonomia, como máximo, montado empotrado. Incluso elementos de fijación y montaje, accesorios, embellecedores y elementos auxiliares necesarios para su instalación. Cableado 3x1,5 mm2 tipo ES07Z1-K (AS), caja de derivación y conexionado a linea ppal. de alumbrado. Totalmente montada, probada y lista para su funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Entrada y salida al recinto	2				2,000
						2,000
03.02.04	**u Punto toma tierra puente secc.pletina cobre,mont.caja** Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y colocado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Red de tierras	1				1,00
						1,000
03.02.05	**u Pica toma tierra acero cobrizado, longitu 2m, diámetro 14mm** Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Red de tierras	1				1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						1,000
03.02.06	**u Interferencia con servicios existentes**					
	Partida para la realización de desvios en servicios existentes debido a un cruce con la red de servicios, incluyendo todos los trabajos necesarios, ya sea excavaciones a cotas diferentes a las previstas en proyectos, ejecución de arquetas no previstas, incremento de medición en conducciones, etc, incluso medios auxiliares y ayudas de albañileria necesarias para su correcta ejecución. En esta partida se incluyen todos los materiales y trabajos antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.					
		1				1,00
						1,000
03.03	**PCI**					
03.03.01	**u EXTINTOR POLVO ABC 6KG**					
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/144B-C, de 6kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Descipción general: -Recipiente de chapa de alta calidad, clase AP-04 según UNE 36.086 -Válvula de disparo con cuerpo de latón y dispositivo de comprobación de precisión incorporado. -Agente extintor de alto poder de extinción para todo tipo de fuegos. ABCE dielectrico hasta 35.000V. -Manguera de vaciado de goma con difusor de gran radio y alcance de extinción. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
		3				3,000
						3,000
03.03.02	**u SEÑALIZACIÓN FOTOLUMINISCENTE**					
	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diversos, advertencia de peligro, prohibición, evacuación, señalización de instalación de detección, alarma y extinción de incendios y salvamento, en polipropileno de 1mm fotoluminiscente. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Centro de extinción	2				2,000
	Extintor ABC 6 kg	3				3,000
						5,000
03.03.03	**u Válvula de compuerta husillo ascendente, DN125**					
	Válvula de compuerta de husillo ascendente para unión embridada, DN125, PN16, homologada UL-FM, cuerpo de fundición con revestimiento epoxy, disco reforzado. Completamente montada, conectada y en funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Centros de extinción	2				2,00
	Conexión red de hidrantes	1				1,00
						3,000
03.03.04	**m Cable trenzado**					
	Cable de manguera de par trenzado y apantallado de 2x1,5mm. De color rojo y cobre pulido flexible, clase V de 1,5mm2. Pantalla con cinta de aluminio/poliéster y drenaje de cobre estañado de 0,5mm2 . Recomendado para la instalación de los lazos analógicos. Resistente al fuego, libre de halógenos, baja emisión de humo y baja corrosividad, con cubierta exterior FR LS FH.					
	Incluye parte proporcional de tubo rígido o flexible de plástico sin halógenos según criterios de proyecto, en todos los tramos donde no discurra por bandeja. De 16 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado superficialmente o encastado, incluidos accesorios necesarios.					
	Unidad suministrada, instalada y probada. Inlcuidos accesorios necesarios.					
	Modelo 2x1,5-LHR o similar/equivalente					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.					
		2	262,000			524,000
						524,000
03.03.05	**u Ampliación de lazo centralita existente**					
	Ampliación de lazo centralita existente en la Estación Marítima Nº4 para incorporar la instalación contraincendios de la pila de hidrógeno. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
		1				1,00
						1,000
03.03.06	**u Centro de extinción y alarma**					
	Suministro e instalación de Centro de Extinción y Alarma.					
	Caja modular empotrada para agrupar junto BIEs-25 un extintor de polvo ABC 6 kg de eficacia 21A/144B-C, un pulsador de alarma y una sirena direccionable. Para montaje horizontal de los elementos, en pared. Dimensiones: 1200x750x260mm					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
		2				2,00
						2,000
03.03.07	**u Sirena exterior** Suministro e instalación en paramento exterior de sirena electrónica, de color rojo, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA. Incluso elementos de fijación. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
		1				1,00
						1,000
03.04	**CONTROL DE ACCESOS**					
03.04.01	**m Cable fibra ópt unit antiroedor cub. Universal 4 fib monomodo** Cable de 4 fibras ópticas unitubo, instalación en interior/exterior, monomodo 8/125, ITUG657D Categoría A2/B3,protección holgada y anti roedores nivel 2 y cubierta Euro Class Dca, refuerzo de fibra de vidrio, Aplast.(N):2500, impacto (Nm): 15, Torsión (vueltas / m):5, Fuego:CEI 60332-1 (sólo UDU) Temp. de funcionamiento: -20 °C a +60 °C, diámetro:9.40mm. Conforme ISO 11801:2002 .TSB 72.TiA/EiA 568B y EN50173-1: 2002 para uso en redes LAN, Cubierta de color negro. Ref.121-SMOLZ-042 de Leviton o similar. Medida (para certificación al Contratista) según resultado de los metros indicados en la reflectometría. Etiquetada en cada arqueta. Se incluye en esta partida además, todos los trabajos de replanteo necesarios (aperturas de arquetas, paso de guías, replanteos de conexiones entre arquetas, etc.) para poder realizar el tendido del cable y llegar a los elementos finales. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Puerta entrada		312,00			312,00
	Puerta salida		269,00			269,00
						581,000
03.04.02	**u Certificación por enlace de fibra óptica en ambos sentidos** Certificación por enlace de fibra óptica (en los dos sentidos) , con registros y emisión de certificados de la calidad de la transmisión de acuerdo con la clase del enlace y categoría de sus componentes. Incluye emisión de certificación por el distribuidor oficial y entrega de documentación en formato papel y digital. Los parámetros a certificar son: retardo de propagación, longitud, distancia entre componentes, atenuación y pérdida de retorno. Los valores máximos que pueden tomar estos parámetros se obtienen de las fórmulas recogidas en la norma UNE 50173-1.					
	Fibras	4	2,00			8,00
						8,000
03.04.03	**u Bandeja fibra óptica modular 12 adaptadores LC dúplex** Suministro e instalación de Panel repartidor de Fibra Óptica con capacidad de hasta 24 adaptadores LC Dúplex Monomodo, 19" para el montaje de racks. Se fabrica con acero					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	templado y se le aplica un acabado de pintura negra. Bandeja deslizante. Soportes de montaje ajustables. Profundidad mínima de 235 mm, 1U, incluido sistema de gestión de cable (casette) y prensaestopas. Color Negro. De Leviton o equivalente. Incluye: - 6x Adaptador LC Dúplex para Fibra Óptica Monomodo, hembra-hembra, formados por un cuerpo de polímero con manguito de alineación de precisión, Ref.BHCLCSM001, Brand-Rex o equivalente. - 12x Pigtail FiberPlus de Fibra Óptica Monomodo 8/125 , con conector LC simple, pérdida máxima inserción 0.5/0.3, Pérdida típica por inserción: 0.2/0.1. Pérdida mínima de retorno: 45.0. Aplast. (N):800. impacto (Nm):0,2. Angulo mínimo (mm):50. Temperatura de funcionamiento: -10°C a +70 °C. Conforme: ISO/IEC 11801:2002, EN50173 -1:2002,ANSI TIA/EIA 568B, de 1m de longitud, Ref.HOTLC00800, Brand-Rex o equivalente. Totalmente instalada en rack existente del Centro de Control, e Incluidas las fusiónes a las mangueras de fibra. Rotulada conforme indicaciones del Director de Obra. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Rack EM4	1				1,000
						1,000
03.04.04	**u Pasahilos horizontal de anillas 19", 1 UA** Suministro e instalación en rack de 19" de Pasa hilos horizontal 19", 1U, construcción en acero suave 2,5mm., 5 anillas horizontales, Anilla 60x60x13mm, de color negro. Ref.MMCACCCM00, Brand-Rex Leviton o equivalente. Totalmente instalado y terminado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Rack EM4	1				1,00
						1,000
03.04.05	**u Caja terminal mural de fibra óptica** Suministro e instalación de caja terminal de fibra óptica modelo OTB-140 de Fiberopt o similar. Con capacidad máxima de 8 conectores simplex SC/PC y dimensiones 140x100x25mm (ancho x alto x profundo), peso 0,75 Kg realizada en acero galvanizado pintado color ral 9002. Incluye: 1) 8x Frontal adaptador SC/SC monomodo simplex para caja terminal mural de Brand-Rex o similar. 2) 8x Pigtail FiberPlus de Fibra Óptica Monomodo 8/125, con conector SC simple de Brand-Rex o similar. 3) Fusiones a fibra por acto voltaico de pigtails Totalmente instalados los anteriores elementos, fijado en armario y en funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos,					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Peana Salida	2				2,00
						2,000
03.04.06	**u Latiguillo FO monomodo, conectores SC-PC/LC-PC Duplex**					
	Latiguillo FiberPlus de Fibra Óptica Dúplex Monomodo 8/125,con conector SC-PC/LC-PC. Aplastamiento (N):1500. impacto (Nm):5. Torsión (vueltas / m):5. Fuego: IEC 60332-1. Temperatura de funcionamiento: -10°C a +70 °C. Conforme: ISO/IEC 11801:2002, EN50173 -1:2002,ANSI TIA/EIA 568B, de 1m o 2m de longitud, según necesidades, de Brand-Rex o equivalente. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Peana salida	2				2,000
						2,000
03.04.07	**u Conversor de medio 8-Port 10/100/1000T + 2 100/1000X SFP- soporte DIN-latiguillos**					
	Conversor de medio tipo industrial con 8-Port 10/100/1000T + 2 100/1000X SFP, gestionable, con soporte de VLANs, modelo IGS-10020MT de Planet o similar con las siguientes características: - Dimensiones (Ancho x Profundidad x Altura): 87.8x135x56 mm - Peso: 720 gr - Condiciones ambientales: -40º a 75ºC (5-95% humedad) - Certificados: FCC Class B, UL-Cul, CSA/CSA, NRTL, TUV, CE compliant Incluye además: - 1x Módulo SFP modelo MGB-LX de Planet o similar. - 1x Fuente de alimentación industrial de alto rango de temperatura - 1x Latiguillo FiberPlus de Fibra Óptica Dúplex Multimodo, con conector SC/LC Dúplex de Brand-Rex o equivalente. - 1x Accesorios (carril DIN, etc) Totalmente instalados los anteriores elementos, conectados y en funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Peana Salida	2				2,00
						2,000
03.04.08	**u Switch industrial de 8x10/100/1000Mbps**					
	Switch industrial 8x10/100/1000Base-T RJ-45 modelo IGS-801M de Planet o similar. Planet o similar con las siguientes características: - Dimensiones (Ancho x Profundidad x Altura): 135x87x32mm - Peso: 473 gr - Consumo: 8,2 W (totalmente cargado) - Condiciones ambientales: -10º a 60ºC (5-90% humedad)					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	- Soporta: VLANs, y Spanning Tree Protocolo (IEEE 802.1D classic Spanning Tree Algorithm y IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol)					
	Incluye además:					
	- 1x Fuente de alimentación industrial de alto rango de temperatura - Soporte carril DIN - Todo el pequeño cableado eléctrico y de datos (incluyendo conectores) necesarios.					
	Totalmente instalado y configurado					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su corespondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyadcentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.					
	Peana entrada	2				2,00
						2,000
03.04.09	**u Transceptor fibra óptica 1 Gbps**					
	Transceptor de fibra óptica 1000BASE-LX SFP, MMF 220 & 550 meters, SMF 10km, LC connector, Industrial Temp. Ref 10052H (1000BASE-LX SFP, Hi) de Extreme Networkso similar.					
	Totalmente instalado en switch y probado.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Switch rack Nodo 3	2				2,00
						2,000
03.04.10	**u Latiguillo FO monomodo, conectores LC-PC/LC-PC Duplex**					
	Latiguillo FiberPlus de Fibra Óptica Dúplex Monomodo 8/125,con conector LC-PC/LC-PC. Aplastamiento (N):1500. impacto (Nm):5. Torsión (vueltas / m):5. Fuego: IEC 60332-1. Temperatura de funcionamiento: -10°C a +70 °C. Conforme: ISO/IEC 11801:2002, EN50173 -1:2002,ANSI TIA/EIA 568B, de 1m o 2m de longitud, según necesidades, de Brand-Rex o equivalente. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Rack Nodo 3	2				2,000
						2,000
03.04.11	**m Cable UTP 23 AWG U/UTP 4 pares, CPR Euroclass Cca**					
	Cable Cat6 de 4 pares Categoría 6 UTP para exterior, con calibre de conductor de 23 AWG, diseño U/UTP, HFFR-LS inner-jacket, con protección de cubierta a UV y resistente a agua, compatible con Ethernet Gigabit y conforme a ISO/IEC 11801 Class E, IEC 611656-5, EN 50173-1, EN 50288-6-1, ANSI/TIA 586D.2, Ref. C6U-HF1-X de Leviton o equivalente.					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	PA	2	30,00			60,00
						60,000
03.04.12	**u Modulo para carril DIN RJ45 tipo keystone, 1 conector** Modulo para carril DIN RJ45, 1 conector, de Leviton o equivalente. Incuye: - 1x Modulo vacio para carril DIN RJ45 tipo keystone, 1 conector, dimensiones 69mmx26mmx67mm RAL 7035 Gris modelo MMCDINSIJS8 de Leviton o equivalente. - 1x Conector hembra RJ45 CAT6 sin pantalla tipo keystone, 1U, color negro. modelo AC6JAKU002 de Brand-Rex Leviton o similar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Peanas salida	2	3,00			6,00
	Peana entrada	2	3,00			6,00
						12,000
03.04.13	**u Latiguillo Cat 6Plus 27 AWG UTP 4 Pares** Suministro e instalación de latiguillo de 4 pares, con 2 conectores RJ45, categoría 6 U/UTP LZH, de 1 a 5 m de longitud, en función de necesidad, color a indicar por el Director Facultativo, colocado. De Leviton o equivalente. Totalmente instalado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Entrada	2	3,000			6,000
	Salida	2	3,000			6,000
						12,000
03.04.14	**u Certificación enlaces de cobre** Certificación del enlace, con registro y emisión de certificado de la calidad de la transmisión de acuerdo a la clase del enlace y categoría de sus componentes. Además, incluye emisión de certificado por el distribuidor oficial y entrega de documentación en formato papel y digital.					
	Peanas	2	6,00			12,00
						12,000
03.04.15	**u Peana vial de altura simple para alojamiento de elementos** Peana de vial de entrada/salida con visera realizada a medida para la APB, para alojamiento en altura simple del lector de tarjetas, videointerfono, display, y electrónica de red en su interior (switch, CPUs, fuentes de alimentación, etc.) con las características principales siguientes:					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

- Dimensiones: 1500mm(altura, sin base) x 350mm (ancho) x 370mm (profundo)
- Ventilación forzada (incluidos ventiladores y rejillas de ventilación) con termostato.
- Con carrocería en chapa de acero plegado y soldado de 2 mm de espesor.
- Con doble chapa interior de refuerzo de laterales
- Con puerta de acceso trasero al interior
- Posibilidad de módulos atornillados siempre que mantengan estanqueidad.
- Toda la carcasa en acero inoxidable AISI 316.
- Peana practicable y con todos los soportes a elementos internos y tornillería necesarios.
- Uso en intemperie.
- Debe soportar las condiciones atmosféricas y de salinidad habituales en zona mediterránea junto al mar.
- Serigrafia de simbolos y letras sobre los diferentes elementos para indicar su utilización
- No se admiten protecciones en base a pintura.

Se incluye además:

- Corte y demolición de acera o pavimento
- Cimentación (base de hormigón 40x40mm y 15 cm altura) con pasatubos, pernos, tornillos, etc.
- Realización de cortes, perforaciones, etc. en la misma para alojar los diferentes elementos.
- Conjunto de accesorios para poste peana: incluye regletas schuko, protecciones electricas (magnetotérmico y diferencial superinmunizado de 16A), pequeño el cableado eléctrico interior la peana, conectores especiales para desmontaje de peana, bandejas, rieles, suporte, embellecedores (display, lector, etc), frontales, tornillos, tuercas, etc.
- Reposición acera o pavimento

Hecha a medida para la APB por Argusa o similar. Totalmente instalada en vial.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

	Vial entrada acceso	2				2,00
	Vial salida acceso	2				2,00
						4,000

03.04.16 u UCA LAN para control de accesos ASD/2 POE+

UCA para el control de accesos e integración de señales. Comunicación TCP/IP (ETHERNET). Modelo UCA ASD/2-POE+ (certificada en accesos) de Dorlet o similar. Además, incluye:

- Todo el pequeño cableado eléctrico y de datos (latiguillos UTP, incluyendo conectores) necesarios.
- Fuente de alimentación y batería
- Retirada de UCA y cableado anterior así como saneamiento y pequeñas piezas.

Totalmente instalado, configurado y conectado a peana.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Puertas de acceso	2				2,00
						2,000
03.04.17	**u Cámara lectora de matrículas con soporte**					
	Lector de matrículas para vehículos, para carriles de hasta 5,5 m de ancho en formato carcasa de dimensiones 148x148x225 mm modelo Lector Quercus SMARTLPR ACCESS WL C IP de Dorlet o equivalente. Con focos IR y visera. La carcasa está completamente cerrada, protegiendo la unidad contra la suciedad y las condiciones climatológicas adversas.					
	Además, se incluye: - Fuente de alimentación. - Soporte de carcasa sobre columna para CCTV. - Detector de bucle de inducción de doble canal, modelo VEK MNE2 de Feig Electronics o equivalente. Con una interfaz USB para utilizar diagnósticos modernos y software de servicio, indicadores led de Fallo de detección, con velocidad de detección y flexibilidad perfeccionada, que cuente con ajuste automático al encender o al reinicio y con detección del sentido de la marcha, entre otros. - Cable y conexión del detector de lazo magnético mediante relé (incluído) hasta cámara - Cableado hasta la controladora UCA					
	Totalmente instalado el lector, conectado al switch y detector de presencia, ajustada la óptica y totalmente puesto en marcha.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Entrada	2				2,00
	Salida	2				2,00
						4,000
03.04.18	**u Lector de tarjeta de proximidad**					
	Lector mutitecnología IP65 modelo EVOpass 20 D-BLE Ref. D5124000 de Dorlet o equivalente. Bluetooth: Bluetooth Low Energy (BLE) v5.0. Rango de lectura hasta 5 cm. Protección IP65, IK04. Posibilidad de escritura: Sí. Modo de lectura: Proximidad MIFARE ® ó DESFire ®. Material: Plástico ABS. Dimensiones: 81 x 101 x 31 mm. Consumo máximo: 200 mA. Conexionado: 4 hilos (consultar tipo cable en manual). Alimentación: 12 Vdc.Rango funcionamiento: de -10ºC a 55ºC (hasta 93% humedad). Acabado: Negro. Señalización: Led azul-rojo-verde y zumbador. Incluye adaptador wiegand para UCAs de Dorlet, así como sujeciones en peana y cableado hasta UCA de control de accesos y pequeñas piezas. Totalmente fijado y mecanizado en peana, configurado y totalmente puesto en marcha. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Entrada	2				2,00
	Salida	2				2,00
						4,000
03.04.19	**u Display tipo 2 x 20**					
	Display tipo 2 x 20 (2 líneas de 20 caracteres por línea). Modelo FNX202BBA-W de FENIX-IMVICO S.A. o equivalente con el software Dorlet. Con las siguientes características:					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

- Medidas: 180.0x40.0x .5/15.0 (W x H x L)
- Tamaño Dot: 1.12 x 1.12 (W x H)
- Tamaño Caracter: 6.00 x 9.66 (W x H)
- Area Visión: 149.0 x 23.0 (W x H):
- Civlo (Duty): 1/16

Incluye además:
- Modificación firmware de UCA de Dorlet para poder utilizar display 2x20
- Placa lector MOD70ASR605, para utilización de Display tipo 2x20.
- Cable alimentación/datos hasta controlador CPU

Totalmente fijado y mecanizado en peana, conectado a UCA, configurado y totalmente puesto en marcha.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Entrada		2			2,00
Salida		2			2,00
					4,000

03.04.20 **u** **Columna especial para CCTV troncocónica en acero al carbono, H=3m**

Columna especial para CCTV troncocónica en acero al carbono de altura 3m, según normas ISO 1461. Terminación galvanizado en caliente según normas UNE EN ISO 1461. Incluye, pernos, tuercas, arandelas y plantillas. Diámetro superior 76mm. Incluye:

- Corte y demolición de pavimento o calzada.
- Excavación (manual o mecánicamente).
- Cimentación con hormigón en masa tipo HM-20.
- Barrera metálica de protección contra choques.
- Conexión de tubos de la columna hasta la arqueta más cercana.
- Reposición pavimento o acera con mismo acabado que el existente.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.

Báculos entrada		2			2,00
Báculos salida		2			2,00
					4,000

03.04.21 **u** **Cámara fija IP 1080p exterior con soporte**

Cámara DINION IP bullet día/noche 1080p30. Sensor CMOS 1/2,8", 1920x1080p, hasta 30 ips, infrarrojos integrados. Óptica varifocal automática 2,8-12 mm, corrección IR y ajuste remoto (100º H x 52º V gran angular, 33º H x 19º V tele). Sensibilidad (3200K, 89% reflectividad, F1.4, 30 IRE): Color 0,052 lux, Monocromo 0,008 lux, con IR 0 lux. Distancia de alcance de IR: 60m. Almacenamiento local (60s pre-alarma en RAM, hasta 32 GB microSDHC, 2TB microSDXC, usar Clase 6 o superior). Entrada/salida de audio, audio bi-direccional y alarmas de audio. Intelligent Streaming e Intelligent Dynamic Noise Reduction para carga baja de red y alta calidad de imagen en cualquier condición de iluminación. 85dB WDR medido según estándar IEC 62676 Apartado 5. Fácil configuración con 9 modos predeterminados de escenas programables para día y noche. Cuádruple flujo: 2x H.265 o 2x H.264, M-JPEG y flujo I-frame. Regiones de interés. Essential Video Analytics con 14 reglas de alarma combinables en paralelo (cruze de líneas, merodeo, objeto abandonado / sustraido, estimación densidad multitud, ocupación,

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

conteo de personas...), clasificación y filtrado de objetos y búsqueda científica. Compatible ONVIF perfil S y perfil G. Trusted Platform Module (TPM) integrado y compatibilidad con Public Key Infrastructure (PKI) para garantizar protección superior contra ataques maliciosos. Funcionamiento híbrido (salidas IP y analógica). Alimentación PoE (IEEE 802.3at tipo 1) y/o baja tensión 12 VCC±10% o 24 VCA±10%. Rango de temperatura -40ºC a +60ºC en operación continua, -34ºC a +74ºC acuerdo a NEMA TS 2-2003 (R2008). IK10. IP67. Protocolos IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, Telnet, ARP, DHCP, APIPA (Auto-IP, link local address), NTP (SNTP), SNMP (V1, MIBII), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, Dropbox, CHAP, digest authentication Encriptación TLS 1.2, SSL, DES, 3DES. Ethernet 10/100 Base-T, auto-sensing, half/full duplex. Compatible Navegador Web / BVMS / BVC / VSC / VRM / Video Security App. Modelo NBE-4502-AL de Bosch o similar. Además, se incluye:

- 1x Fuente de Alimentacion, 220VCA 50Hz, Salida 24VCA 20VA
- 1x Tubo especial de exteriores para protección salida cables
- Realización de las perforaciones necesarias en la columna/farola para el paso de cables.
- Utilización de plataforma elevadora telescópica articulada con cesta.

Todos los elementos anteriores totalmente instalados sobre columa/estructura metálica, conectados y comprobados.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Cámaras entradas	2				2,00
Cámaras salidas	2				2,00
					4,000

03.04.22 **u** **Bucle magnético para la detección de la presencia de vehículos**

Bucle magnético para la detección de la presencia de vehículos apto para camiones formado por 3 espiras de cable unifilar de sección 1,5mm instalado sobre suelo existente según prescripciones del fabricante. Incluye esta partida: cable hasta detector de lazo y su conexión, realización regata y pequeña obra civil, base de arena, colocación de espira y relleno de masilla (resina epoxi).

Totalmente acabado y conectado a cámara lectora de matriculas, incluso pruebas de funcionamiento.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Bucles de entrada	2	2,00			4,00
Bucles de salida	2	2,00			4,00
					8,000

03.04.23 **u** **Cuadro Eléctrico poliéster IP65, con elementos, fijado en pared**

Cuadro eléctrico estanco IP 65 de poliéster reforzado con fibra de vidrio para alimentar cuadro eléctrico pivotes, peanas control de accesos y cámaras lectoras de matriculas. Con pintura RAL 7035, IP 65/IK10 puerta cerrada clase de aislamiento II segun CEI EN 60439-1 fijado a cuadro existente. Con cerradura con llave. Incluye: protección diferenciales superinumizados (ASI) y magnetotérmicos para alimentar a los diferentes circuitos así

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	como diversos accesrios: pletinas, cableado interno y a cuadro existente, bornas, etc. Totalmente fijado, instalado, conectado a cuadro eléctrico existente.					
	Todo de Schneider o equivalente. Totalmente instalado, conectado y comprobado					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Puertas de acceso	2				2,00
						2,000
03.04.24	**u Int. magnetotérmico de 25 A, tipo PIA curva B, bipolar (2P)**					
	Interruptor automático magnetotérmico de 25 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN. Totalmente instalado en cuadro eléctrico y comprobado.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	EM4-Peana	2				2,00
						2,000
03.04.25	**u Int. diferencial de la clase A, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P)**					
	Interruptor diferencial de la clase A, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de sensibilidad 0,03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN. Totalmente instalado en cuadro eléctrico y comprobado.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Peana entrada	2				2,00
						2,000
03.04.26	**u Int. magnetotérmico de 16 A, tipo PIA curva B, bipolar (2P)**					
	Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN. Totalmente instalado en cuadro eléctrico y comprobado.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Peana entrada	2	3,00			6,00
	Puerta	2	1,00			2,00
	Peana salida	2	3,00			6,00
						14,000
03.04.27	**m Conductor Cu, UNE Rz1-K (AS / Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 KV,3G1,5mm2**					
	Suministro e instalación de conductor de cobre de designación UNE RZ1-K (AS/Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 kV,según norma UNE-EN 50525-3-31, EN 50525-3-31 y UNE 211002,no propagadores de la llama, no propagadores del incendio, emisión reducida de humo y opacidad, sin caida de partículas y reducida acidez y corrosividad de los gases emitidos, de sección 2x1.5+T mm2, colocado en tubo.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	PA	2	20,000			40,000
						40,000
03.04.28	**u Adaptaciones necesarias en el Cuadro de Baja Tensión del Edificio**					
	Adaptaciones necesarias en el cuadro de baja tensión para garantizar la acometida al nuevo cuadro de cada peana.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Accesos	1				1,00
						1,000
03.04.29	**u Trabajos de ingeniería, configuración y puesta en marcha del sistema CCAA**					
	Trabajos de ingenieria para la definición, instalación de software y puesta en marcha de la solución completa del sistema de control de accesos, incluye:					
	- Diseño de arquitectura de dispositivos e integración - Análisis de los casos de uso del sistema y definición de procedimientos - Actualización del firmware de los dispositivos según necesidades (Ej. Cámaras lectoras de matricula, UCAs) - Actualización y suministro de sistemas operativos, firmware, etc. de todos los elementos necesarios para garantizar la compatibilidad con nuevo software - Integración de todos los controladores (CPUs) en el software de Dorlet existente. - Configuración y puesta en marcha de todos los elementos hardware y software - Modificación y actualización de la base de datos (ORACLE) con la introducción de los campos y elementos necesarios. - Realización de planos sinópticos particularizados - Configuración de usuarios y permisos - Configuración de videointerfonos (llamadas, opciones, etc) según plan a indicar por la APB. - Todas las reuniones necesarias con los técnicos de la APB y empresas de mantenimiento					
	Para ello, previamente, el Contratista realizará propuesta de configuración, mostrando las diferentes opciones de conexión y configuración posibles, disponibles a elección de la APB.					
	Trabajos realizados por técnicos especializados, con experiencia en sistemas similares, y acreditados por el fabricante del sistema. Incluye dietas de técnicos así como todos los gastos de desplazamiento.					
	Trabajos de ingeniería, configuración y puesta en marcha	1				1,00

IDOM

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						1,000
03.04.30	**u Instalación de licencias, actualización y configuración del sistema CCTV** Instalación de las nuevas licencias en el sistema VMS existente y configuración con los nuevos requisitos. Se incluye: - Actualización del software BVMS a la última versión existente - Configuración del software para introducción de nuevas cámaras (incluso grabación) - Inclusión de análisis de inteligente de imágenes, según requerimientos APB - Modificación y ampliación del sinóptico para la visualización de las nuevas cámaras. - Todas las reuniones necesarias con los técnicos de la APB y empresas de mantenimiento Totalmente instalado, configurado y en funcionamiento por técnico especializado y acreditado por el fabricante del sistema. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Instalación licencias y configuración	1				1,00
						1,000
03.04.31	**u Licencia de expansión de canales (Cámaras/decoders)** Licencia de expansión de canales (Cámaras/decoders) modelo MBV-XCHAN-65 BVMS. Channel (cam/dec) Expansion V6.5 (e-license) de Bosch o similar.					
	Cámaras puertas	2				2,00
						2,000
03.04.32	**u Rotulación y documentación** Rotulación de todos los elementos instalados, tarjetas, cables (incluyendo latiguillos de cobre, fibra, etc.) y equipos según las prescripciones a indicar por la APB, así como la entrega de la documentación (técnica y manuales) de todos los equipos instalados. Además, se debe incluir la siguente Documentación Final de Obra: 1) Listado detallado de materiales utilizados con documentación técnica asociada 2) Planos con los esquemas de principio de los elementos instalados o modificados, así como planos en detalle de recorridos de cableados 3) Dossier fotográfico de todos los sistemas instalados 4) Documentación técnica de todos los equipos instalados (certificados de calidad, manuales, configuraciones, etc), así como del software implantado (incluyendo los diferentes procedimientos definidos) 5) Protocolo de pruebas completado y firmado por la APB o su Asistencia Técnica 6) Plan de Mantenimiento detallado de todos los elementos instalados 7) Listado de nombre de usuarios y claves 8) Albaranes de entrega de repuestos entregados, así como materiales retirados 9) Otros a definir por el Director Facultativo Todo en formato papel (1 copias) y formato digital (2 CD)					
	Rotulación y documentación	1				1,00
						1,000
03.04.33	**u Conjunto de cursos de formación** Cursos de formación para todo el personal requerido sobre el funcionamiento, mantenimiento, operación y manejo de las nuevas puertas de acceso a la explanada de los muelles de Poniente. La formación será especifica en función del usuario final (centro de control, garitas, etc). Se incluye por cada curso un juego completo de documentación personalizada.					
	Formación	1,00				1,00
						1,000

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03.05	**VARIOS**					
03.05.01	**ud Detector de fugas de gas por ultrasonidos**					
	Detector de fugas de gas por ultrasonidos equipado con tecnología de procesamiento del sonido acústico de banda ancha en tiempo real con red neuronal artificial (RNA). Con espectro sonoro de al menos de 12 kHz que proporcione un rango de detección de fugas más amplio, aumentando la sensibilidad ante fugas de gas pequeñas, sin interferencias de ruido de fondo indeseado. Especificaciones técnicas: - Alimentación eléctrica de 15 a 36 VCC, 250 mA máx. - Rango de frecuencia acústica mínima, 12 kHz. -Límite de detección mínimo: 40 dB. -Tiempo de respuesta < 1 segundo. -Temperatura de funcionamiento: de -40ºC a 60ºC. - Rango de húmedad de funcionamiento: 10 a 95% de humedad relativa. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Detector	1				1,00
						1,000
03.05.02	**ud Anemómetro**					
	Anemómetro ultrasónico de paletas de alta robustez y precisión. Sensor de viento ultrasónico con salida analógica de 4-40 mA.					
	Anemómetro	1				1,00
						1,000

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
04	**SEGURIDAD Y SALUD**					
04.01	**u Partida de abono integro en Seguridad y Salud**					
	Partida de abono integro en Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente.					
	Muelle San Magín	1				1,000
						1,000

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

01 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES

01.01 m **Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. o horm., hasta prof.** **4,07**

Corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas o hormigón, hasta una profundidad de 20 cm.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

01.02 m2 **Demolición de pavimento** **22,33**

Demolición de pavimento de cualquier tipo de hasta 30 cm de espesor, con compresor y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio".
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

01.03 m3 **Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno mediante medios mecánicos** **9,96**

Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno, con retroexcavadora mediana y carga mecánica del material excavado.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.04 m3 **Carga y transporte a vertedero, incluso canon** **108,84**

Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CIENTO OCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.05 m3 **Transporte de tierras a instalación autorizada** **10,70**

Transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, incluso canon de vertido.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DIEZ EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

IDOM

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02 MUROS Y CERRAMIENTO

02.01 **m2** **Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión** **14,73**

Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CATORCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.02 **m2** **Montaje+desmon. encofrado panel metál.+puntales** **80,52**

Montaje y desmontaje de encofrado con panel metálico y soporte con puntales metálicos, para muros de contención de base rectilínea.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

OCHENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

02.03 **kg** **Arm. B500S barras corrug. para estructuras** **2,90**

Armadura B500 S de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2. En la medición se incluyen el incremento de medición por recortes, solapes y despuntes. Se incluye la armadura de montaje.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

02.04 **m3** **Hormigón p/muros y cimentación,HA-30/B/20/XS1,bomba** **177,36**

Hormigón para muros HA-30/B/20/XS1 de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm y vertido con bomba.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.05 **m** **Barrera New Jersey (h=1,20 m.)** **119,75**

Suministro e instalación de barrera, tipo New Jersey h=1,2 m., de dos caras, elaborada in situ, según planos o similar, con el logotipo de la Autoridad Portuaria de Baleares, colocada según indicaciones de la documentación técnica y de la Dirección Facultativa. Dimensiones según planos. Incluyendo los orificios para disposición de vallado metálico.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CIENTO DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.06 **m** **Suministro y Colocación de Cerramiento H= 2,0 metros acero bastidor + malla y postes** **280,12**

Suministro y colocación de vallado formado por paneles de malla electrosoldada, de 12,7x76,2 mm de paso de malla, acabado galvanizado, con bastidor y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 60x60x2 mm y 2,0 m de altura, separados los postes verticales 0,975 m entre sí y colocados en orificios existentes en las barreras New Jersey. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DOSCIENTOS OCHENTA EUROS con DOCE CÉNTIMOS

02.07 **u** **Puerta metálica corredera motorizada de 8 metros con Marcado CE** **13.168,10**

Puerta metálica corredera motorizada de altura 2,68m y 8m de longitud con marcado CE, mediante malla electrolosada de 50x25mm de de acero galvanizado por imnersión en caliente, colocada sobre postes de acero galvanizado de 80x80x5mm, marco superior mediante perfil hueco de acero de 120x60x3 mm y marco inferior mediante perfil hueco de acero de 1 mm, 20x60x3 mm, sin guia superior con portico de sustentacion y tope de cierre; con UPN-100 para formación de rail y cuadrillo macizo de 25x25 mm, ruedas torneadas de 200 mm de diametro con rodamiento de engrase permanente, incluso cerrojo de suelo. Incluye motor biestable. Incluye elementos de fijación a obra y cimentación.

Incluye la señalización indicadora de la nomenclatura de la puerta (a ambos lados) y normativa del recinto, según instrucciones de la Dirección Facultativa.

En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TRECE MIL CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

IDOM

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

03 INSTALACIONES

03.01 ACOMETIDAS

03.01.01 **m** **Tubo acero negro 1 1/4"** **27,71**

Suministro e instalación de red de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro estirado sin soldadura, de 1 1/4´´ de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

03.01.02 **m** **Canalización tipo 1 (8 tubos)** **161,07**

Canalización para instalación eléctrica, formada por 8 tubos de diámetro 200 mm, PE corrugado de doble capa, lisa la interior, alta densidad (norma EN-50086), aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, colocado en zanja para el cableado de baja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora y prisma de hormigón HM 20/B/20 y ejecución de Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 MPa de resistencia a la flexotracción, con árido de piedra calcárea, cemento CEM I 32,5 N y con reductor de agua/plastificante, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CIENTO SESENTA Y UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS

03.01.03 **m** **Canalización tipo 2 (6 tubos)** **126,34**

Canalización para instalación eléctrica, formada por 6 tubos de diámetro 200 mm, PE corrugado de doble capa, lisa la interior, alta densidad (norma EN-50086), aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, colocado en zanja para el cableado de baja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora y prisma de hormigón HM 20/B/20 y ejecución de Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 MPa de resistencia a la flexotracción, con árido de piedra calcárea, cemento CEM I 32,5 N y con reductor de agua/plastificante, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CIENTO VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.01.04 **m** **Canalización tipo 3 (2 tubos)** **69,79**

Canalización para instalación eléctrica, formada por 2 tubos de diámetro 200 mm, PE corrugado de doble capa, lisa la interior, alta densidad (norma EN-50086), aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, colocado en zanja para el cableado de baja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora y prisma de hormigón HM 20/B/20 y ejecución de Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 MPa de resistencia a la flexotracción, con árido de piedra calcárea, cemento CEM I 32,5 N y con reductor de agua/plastificante, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.01.05 **m** **Canalización agua (1 tubo)** **70,57**

Canalización para red de abastecimiento de agua, formada por 1 tubo de PE diámetro 125 mm, de 16 bar de presión nominal, de 11,2 mm de espesor, colocado en zanja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora, arena y ejecución de Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 MPa de resistencia a la flexotracción, con árido de piedra calcárea, cemento CEM I 32,5 N y con reductor de agua/plastificante, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado., según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SETENTA EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

03.01.06 **u** **Arqueta 60x60x125cm,HM-20/P/20/X0.D400** **295,68**

Arqueta de 60x60x125 cm de medidas interiores, con paredes de 15 cm de espesor de hormigón HM-20/P/20/X0 y solera de ladrillo perforado de 290x140x100 mm, sobre lecho de arena. Incluso tapa y marco de clase D400. Incluso trabajos de entrega de los tubos en la arqueta, medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución y entrega con pavimento existente. Completamente terminada

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.

DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.01.07 **u** **Abrir paso de la canalización a estación marítima** **205,62**

DOSCIENTOS CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

03.01.08 **u** **Ayudas de albañilerias para paso de instalaciones y peq. material** **381,79**

Ayudas de albañilería para realización de pasos de instalaciones, perforaciones pavimentos, paredes, bordillo, pequeños trabajos de albañileria, corte de pavimento, etc., así como su posterior reparación y terminación, para la correcta instalación de los nuevos elementos.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.01.09 **m** **Bandeja rejilla acero galv.calien.,60mmx100mm, col.s/techo/pared** **44,86**

Bandeja metálica de rejilla de acero galvanizado en caliente, altura 60 mm y ancho 100 mm, colocada suspendida de paramento vertical con elementos de soporte.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.

CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.02 BAJA TENSIÓN

03.02.01 **m** **Línea Cu RZ1-K (AS) monf 0.6/1kV 3x6mm2** **10,74**

Suministro y tendido de línea monofásica formada por 1 cable RZ1-K (AS) multiconductor (fase+neutro+tierra) no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, de 0.6/1kV de tensión nominal, constituido por conductores de cobre flexible de 6mm2 de sección para las fases y 6mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

DIEZ EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.02.02 **u** **Arqueta 60x60x125cm,HM-20/P/20/X0.D400** **295,68**

Arqueta de 60x60x125 cm de medidas interiores, con paredes de 15 cm de espesor de hormigón HM-20/P/20/X0 y solera de ladrillo perforado de 290x140x100 mm, sobre lecho de arena. Incluso tapa y marco de clase D400. Incluso trabajos de entrega de los tubos en la arqueta, medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución y entrega con pavimento existente. Completamente terminada

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.

DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.02.03 **u** **Luminaria emergencia/señalización,ETAP K112/3** **41,85**

Luminaria de emergencia y señalización modelo ETAP K112/3 de ETAP o similar, con lámpara fluorescencia FL 2.4 W de 321 lúmens, de 1 h de autonomia, como máximo, montado empotrado. Incluso elementos de fijación y montaje, accesorios, embellecedores y elementos auxiliares necesarios para su instalación. Cableado 3x1,5 mm2 tipo ES07Z1-K (AS), caja de derivación y conexionado a linea ppal. de alumbrado. Totalmente montada, probada y lista para su funcionamiento.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.02.04 **u** **Punto toma tierra puente secc.pletina cobre,mont.caja** **42,07**

Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y colocado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUARENTA Y DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

03.02.05 **u** **Pica toma tierra acero cobrizado, longitu 2m, diámetro 14mm** **34,41**

Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

IDOM

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

03.02.06 **u** **Interferencia con servicios existentes** **3.180,00**

Partida para la realización de desvios en servicios existentes debido a un cruce con la red de servicios, incluyendo todos los trabajos necesarios, ya sea excavaciones a cotas diferentes a las previstas en proyectos, ejecución de arquetas no previstas, incremento de medición en conducciones, etc, incluso medios auxiliares y ayudas de albañileria necesarias para su correcta ejecución.
En esta partida se incluyen todos los materiales y trabajos antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida.
También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.

TRES MIL CIENTO OCHENTA EUROS

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

IDOM

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

03.03 PCI

03.03.01 u **EXTINTOR POLVO ABC 6KG** **74,67**

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/144B-C, de 6kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR.
Descipción general:
-Recipiente de chapa de alta calidad, clase AP-04 según UNE 36.086
-Válvula de disparo con cuerpo de latón y dispositivo de comprobación de precisión incorporado.
-Agente extintor de alto poder de extinción para todo tipo de fuegos. ABCE dielectrico hasta 35.000V.
-Manguera de vaciado de goma con difusor de gran radio y alcance de extinción.

En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SETENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

03.03.02 u **SEÑALIZACIÓN FOTOLUMINISCENTE** **30,36**

Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diversos, advertencia de peligro, prohibición, evacuación, señalización de instalación de detección, alarma y extinción de incendios y salvamento, en polipropileno de 1mm fotoluminiscente.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TREINTA EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.03.03 u **Válvula de compuerta husillo ascendente, DN125** **398,88**

Válvula de compuerta de husillo ascendente para unión embridada, DN125, PN16, homologada UL-FM, cuerpo de fundición con revestimiento epoxy, disco reforzado. Completamente montada, conectada y en funcionamiento.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.03.04 m **Cable trenzado** **3,05**

Cable de manguera de par trenzado y apantallado de 2x1,5mm. De color rojo y cobre pulido flexible, clase V de 1,5mm2. Pantalla con cinta de aluminio/poliéster y drenaje de cobre estañado de 0,5mm2 . Recomendado para la instalación de los lazos analógicos. Resistente al fuego, libre de halógenos, baja emisión de humo y baja corrosividad, con cubierta exterior FR LS FH.

Incluye parte proporcional de tubo rígido o flexible de plástico sin halógenos según criterios de proyecto, en todos los tramos donde no discurra por bandeja. De 16 mm

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado superficialmente o encastado, incluidos accesorios necesarios.

Unidad suministrada, instalada y probada. Inlcuidos accesorios necesarios.

Modelo 2x1,5-LHR o similar/equivalente

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.

TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS

03.03.05 **u** **Ampliación de lazo centralita existente** **1.590,00**

Ampliación de lazo centralita existente en la Estación Marítima Nº4 para incorporar la instalación contraincendios de la pila de hidrógeno.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS

03.03.06 **u** **Centro de extinción y alarma** **247,59**

Suministro e instalación de Centro de Extinción y Alarma.

Caja modular empotrada para agrupar junto BIEs-25 un extintor de polvo ABC 6 kg de eficacia 21A/144B-C, un pulsador de alarma y una sirena direccionable.
Para montaje horizontal de los elementos, en pared.
Dimensiones: 1200x750x260mm

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.03.07 **u** **Sirena exterior** **16.232,85**

Suministro e instalación en paramento exterior de sirena electrónica, de color rojo, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA. Incluso elementos de fijación.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

DIECISEIS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.04 CONTROL DE ACCESOS

03.04.01 **m** **Cable fibra ópt unit antiroedor cub. Universal 4 fib monomodo** **2,96**

Cable de 4 fibras ópticas unitubo, instalación en interior/exterior, monomodo 8/125, ITUG657D Categoría A2/B3,protección holgada y anti roedores nivel 2 y cubierta Euro Class Dca, refuerzo de fibra de vidrio, Aplast.(N):2500, impacto (Nm): 15, Torsión (vueltas / m):5, Fuego:CEI 60332-1 (sólo UDU) Temp. de funcionamiento: -20 °C a +60 °C, diámetro:9.40mm. Conforme ISO 11801:2002 .TSB 72.TiA/EiA 568B y EN50173-1: 2002 para uso en redes LAN, Cubierta de color negro.
Ref.121-SMOLZ-042 de Leviton o similar.
Medida (para certificación al Contratista) según resultado de los metros indicados en la reflectometría. Etiquetada en cada arqueta.

Se incluye en esta partida además, todos los trabajos de replanteo necesarios (aperturas de arquetas, paso de guías, replanteos de conexiones entre arquetas, etc.) para poder realizar el tendido del cable y llegar a los elementos finales.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.04.02 **u** **Certificación por enlace de fibra óptica en ambos sentidos** **18,78**

Certificación por enlace de fibra óptica (en los dos sentidos) , con registros y emisión de certificados de la calidad de la transmisión de acuerdo con la clase del enlace y categoría de sus componentes. Incluye emisión de certificación por el distribuidor oficial y entrega de documentación en formato papel y digital. Los parámetros a certificar son: retardo de propagación, longitud, distancia entre componentes, atenuación y pérdida de retorno. Los valores máximos que pueden tomar estos parámetros se obtienen de las fórmulas recogidas en la norma UNE 50173-1.

DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.04.03 **u** **Bandeja fibra óptica modular 12 adaptadores LC dúplex** **320,29**

Suministro e instalación de Panel repartidor de Fibra Óptica con capacidad de hasta 24 adaptadores LC Dúplex Monomodo, 19” para el montaje de racks. Se fabrica con acero templado y se le aplica un acabado de pintura negra. Bandeja deslizante. Soportes de montaje ajustables. Profundidad mínima de 235 mm, 1U, incluido sistema de gestión de cable (casette) y prensaestopas. Color Negro. De Leviton o equivalente. Incluye:

- 6x Adaptador LC Dúplex para Fibra Óptica Monomodo, hembra-hembra, formados por un cuerpo de polímero con manguito de alineación de precisión, Ref.BHCLCSM001, Brand-Rex o equivalente.
- 12x Pigtail FiberPlus de Fibra Óptica Monomodo 8/125 , con conector LC simple, pérdida máxima inserción 0.5/0.3, Pérdida típica por inserción: 0.2/0.1. Pérdida mínima de retorno: 45.0. Aplast. (N):800. impacto (Nm):0,2. Angulo mínimo (mm):50. Temperatura de funcionamiento: -10°C a +70 °C. Conforme: ISO/IEC 11801:2002, EN50173 -1:2002,ANSI TIA/EIA 568B, de 1m de longitud, Ref.HOTLC00800, Brand-Rex o equivalente.

Totalmente instalada en rack existente del Centro de Control, e Incluidas las fusiónes a las mangueras de fibra. Rotulada conforme indicaciones del Director de Obra.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TRESCIENTOS VEINTE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

03.04.04 **u** **Pasahilos horizontal de anillas 19", 1 UA** **26,14**

Suministro e instalación en rack de 19" de Pasa hilos horizontal 19", 1U, construcción en acero suave 2,5mm., 5 anillas horizontales, Anilla 60x60x13mm, de color negro. Ref.MMCACCCM00, Brand-Rex Leviton o equivalente. Totalmente instalado y terminado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

VEINTISEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

03.04.05 **u** **Caja terminal mural de fibra óptica** **109,68**

Suministro e instalación de caja terminal de fibra óptica modelo OTB-140 de Fiberopt o similar. Con capacidad máxima de 8 conectores simplex SC/PC y dimensiones 140x100x25mm (ancho x alto x profundo), peso 0,75 Kg realizada en acero galvanizado pintado color ral 9002. Incluye:

1) 8x Frontal adaptador SC/SC monomodo simplex para caja terminal mural de Brand-Rex o similar.
2) 8x Pigtail FiberPlus de Fibra Óptica Monomodo 8/125, con conector SC simple de Brand-Rex o similar.
3) Fusiones a fibra por acto voltaico de pigtails

Totalmente instalados los anteriores elementos, fijado en armario y en funcionamiento.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CIENTO NUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.04.06 **u** **Latiguillo FO monomodo, conectores SC-PC/LC-PC Duplex** **23,80**

Latiguillo FiberPlus de Fibra Óptica Dúplex Monomodo 8/125,con conector SC-PC/LC-PC. Aplastamiento (N):1500. impacto (Nm):5. Torsión (vueltas / m):5. Fuego: IEC 60332-1. Temperatura de funcionamiento: -10°C a +70 °C. Conforme: ISO/IEC 11801:2002, EN50173 -1:2002,ANSI TIA/EIA 568B, de 1m o 2m de longitud, según necesidades, de Brand-Rex o equivalente.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

VEINTITRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

03.04.07 **u** **Conversor de medio 8-Port 10/100/1000T + 2 100/1000X SFP- soporte DIN-latiguillos** **419,93**

Conversor de medio tipo industrial con 8-Port 10/100/1000T + 2 100/1000X SFP, gestionable, con soporte de VLANs, modelo IGS-10020MT de Planet o similar con las siguientes características:

- Dimensiones (Ancho x Profundidad x Altura): 87.8x135x56 mm
- Peso: 720 gr
- Condiciones ambientales: -40º a 75ºC (5-95% humedad)
- Certificados: FCC Class B, UL-Cul, CSA/CSA, NRTL, TUV, CE compliant

Incluye además:
- 1x Módulo SFP modelo MGB-LX de Planet o similar.
- 1x Fuente de alimentación industrial de alto rango de temperatura
- 1x Latiguillo FiberPlus de Fibra Óptica Dúplex Multimodo, con conector SC/LC Dúplex de Brand-Rex o equivalente.
- 1x Accesorios (carril DIN, etc)

Totalmente instalados los anteriores elementos, conectados y en funcionamiento.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.04.08 **u** **Switch industrial de 8x10/100/1000Mbps** **193,37**

Switch industrial 8x10/100/1000Base-T RJ-45 modelo IGS-801M de Planet o similar. Planet o similar con las siguientes características:
- Dimensiones (Ancho x Profundidad x Altura): 135x87x32mm
- Peso: 473 gr
- Consumo: 8,2 W (totalmente cargado)
- Condiciones ambientales: -10º a 60ºC (5-90% humedad)
- Soporta: VLANs, y Spanning Tree Protocolo (IEEE 802.1D classic Spanning Tree Algorithm y IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol)

Incluye además:

- 1x Fuente de alimentación industrial de alto rango de temperatura
- Soporte carril DIN
- Todo el pequeño cableado eléctrico y de datos (incluyendo conectores) necesarios.

Totalmente instalado y configurado

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su corespondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyadcentes de la

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.

CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

03.04.09 **u** **Transceptor fibra óptica 1 Gbps** **1.035,90**

Transceptor de fibra óptica 1000BASE-LX SFP, MMF 220 & 550 meters, SMF 10km, LC connector, Industrial Temp. Ref 10052H (1000BASE-LX SFP, Hi) de Extreme Networkso similar.

Totalmente instalado en switch y probado.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

MIL TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

03.04.10 **u** **Latiguillo FO monomodo, conectores LC-PC/LC-PC Duplex** **12,44**

Latiguillo FiberPlus de Fibra Óptica Dúplex Monomodo 8/125,con conector LC-PC/LC-PC. Aplastamiento (N):1500. impacto (Nm):5. Torsión (vueltas / m):5. Fuego: IEC 60332-1. Temperatura de funcionamiento: -10°C a +70 °C. Conforme: ISO/IEC 11801:2002, EN50173 -1:2002,ANSI TIA/EIA 568B, de 1m o 2m de longitud, según necesidades, de Brand-Rex o equivalente.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DOCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.04.11 **m** **Cable UTP 23 AWG U/UTP 4 pares, CPR Euroclass Cca** **1,69**

Cable Cat6 de 4 pares Categoría 6 UTP para exterior, con calibre de conductor de 23 AWG, diseño U/UTP, HFFR-LS inner-jacket, con protección de cubierta a UV y resistente a agua, compatible con Ethernet Gigabit y conforme a ISO/IEC 11801 Class E, IEC 611656-5, EN 50173-1, EN 50288-6-1, ANSI/TIA 586D.2, Ref. C6U-HF1-X de Leviton o equivalente.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.04.12 **u** **Modulo para carril DIN RJ45 tipo keystone, 1 conector** **19,92**

Modulo para carril DIN RJ45, 1 conector, de Leviton o equivalente. Incuye:

- 1x Modulo vacio para carril DIN RJ45 tipo keystone, 1 conector, dimensiones 69mmx26mmx67mm RAL 7035 Gris modelo MMCDINSIJS8 de Leviton o equivalente.
- 1x Conector hembra RJ45 CAT6 sin pantalla tipo keystone, 1U, color negro. modelo AC6JAKU002 de Brand-Rex Leviton o similar.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

03.04.13 **u** **Latiguillo Cat 6Plus 27 AWG UTP 4 Pares** **6,65**

Suministro e instalación de latiguillo de 4 pares, con 2 conectores RJ45, categoría 6 U/UTP LZH, de 1 a 5 m de longitud, en función de necesidad, color a indicar por el Director Facultativo, colocado. De Leviton o equivalente. Totalmente instalado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.04.14 **u** **Certificación enlaces de cobre** **3,73**

Certificación del enlace, con registro y emisión de certificado de la calidad de la transmisión de acuerdo a la clase del enlace y categoría de sus componentes. Además, incluye emisión de certificado por el distribuidor oficial y entrega de documentación en formato papel y digital.

TRES EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.04.15 **u** **Peana vial de altura simple para alojamiento de elementos** **2.002,49**

Peana de vial de entrada/salida con visera realizada a medida para la APB, para alojamiento en altura simple del lector de tarjetas, videointerfono, display, y electrónica de red en su interior (switch, CPUs, fuentes de alimentación, etc.) con las características principales siguientes:

- Dimensiones: 1500mm(altura, sin base) x 350mm (ancho) x 370mm (profundo)
- Ventilación forzada (incluidos ventiladores y rejillas de ventilación) con termostato.
- Con carrocería en chapa de acero plegado y soldado de 2 mm de espesor.
- Con doble chapa interior de refuerzo de laterales
- Con puerta de acceso trasero al interior
- Posibilidad de módulos atornillados siempre que mantengan estanqueidad.
- Toda la carcasa en acero inoxidable AISI 316.
- Peana practicable y con todos los soportes a elementos internos y tornillería necesarios.
- Uso en intemperie.
- Debe soportar las condiciones atmosféricas y de salinidad habituales en zona mediterránea junto al mar.
- Serigrafia de simbolos y letras sobre los diferentes elementos para indicar su utilización
- No se admiten protecciones en base a pintura.

Se incluye además:

- Corte y demolición de acera o pavimento
- Cimentación (base de hormigón 40x40mm y 15 cm altura) con pasatubos, pernos, tornillos, etc.
- Realización de cortes, perforaciones, etc. en la misma para alojar los diferentes

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

elementos.
- Conjunto de accesorios para poste peana: incluye regletas schuko, protecciones electricas (magnetotérmico y diferencial superinmunizado de 16A), pequeño el cableado eléctrico interior la peana, conectores especiales para desmontaje de peana, bandejas, rieles, suporte, embellecedores (display, lector, etc), frontales, tornillos, tuercas, etc.
- Reposición acera o pavimento

Hecha a medida para la APB por Argusa o similar. Totalmente instalada en vial.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DOS MIL DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.04.16 **u** **UCA LAN para control de accesos ASD/2 POE+** **986,90**

UCA para el control de accesos e integración de señales. Comunicación TCP/IP (ETHERNET). Modelo UCA ASD/2-POE+ (certificada en accesos) de Dorlet o similar. Además, incluye:

- Todo el pequeño cableado eléctrico y de datos (latiguillos UTP, incluyendo conectores) necesarios.
- Fuente de alimentación y batería
- Retirada de UCA y cableado anterior así como saneamiento y pequeñas piezas.

Totalmente instalado, configurado y conectado a peana.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

NOVECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

03.04.17 **u** **Cámara lectora de matrículas con soporte** **4.631,97**

Lector de matrículas para vehículos, para carriles de hasta 5,5 m de ancho en formato carcasa de dimensiones 148x148x225 mm modelo Lector Quercus SMARTLPR ACCESS WL C IP de Dorlet o equivalente. Con focos IR y visera. La carcasa está completamente cerrada, protegiendo la unidad contra la suciedad y las condiciones climatológicas adversas.

Además, se incluye:
- Fuente de alimentación.
- Soporte de carcasa sobre columna para CCTV.
- Detector de bucle de inducción de doble canal, modelo VEK MNE2 de Feig Electronics o equivalente. Con una interfaz USB para utilizar diagnósticos modernos y software de servicio, indicadores led de Fallo de detección, con velocidad de detección y flexibilidad perfeccionada, que cuente con ajuste automático al encender o al reinicio y con detección del sentido de la marcha, entre otros.
- Cable y conexión del detector de lazo magnético mediante relé (incluído) hasta

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

cámara
- Cableado hasta la controladora UCA

Totalmente instalado el lector, conectado al switch y detector de presencia, ajustada la óptica y totalmente puesto en marcha.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUATRO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

03.04.18 **u** **Lector de tarjeta de proximidad** **319,12**

Lector mutitecnología IP65 modelo EVOpass 20 D-BLE Ref. D5124000 de Dorlet o equivalente. Bluetooth: Bluetooth Low Energy (BLE) v5.0. Rango de lectura hasta 5 cm. Protección IP65, IK04. Posibilidad de escritura: Sí. Modo de lectura: Proximidad MIFARE ® ó DESFire ®. Material: Plástico ABS. Dimensiones: 81 x 101 x 31 mm. Consumo máximo: 200 mA. Conexionado: 4 hilos (consultar tipo cable en manual). Alimentación: 12 Vdc.Rango funcionamiento: de -10ºC a 55ºC (hasta 93% humedad). Acabado: Negro. Señalización: Led azul-rojo-verde y zumbador.
Incluye adaptador wiegand para UCAs de Dorlet, así como sujeciones en peana y cableado hasta UCA de control de accesos y pequeñas piezas. Totalmente fijado y mecanizado en peana, configurado y totalmente puesto en marcha.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

03.04.19 **u** **Display tipo 2 x 20** **182,07**

Display tipo 2 x 20 (2 líneas de 20 caracteres por línea). Modelo FNX202BBA-W de FENIX-IMVICO S.A. o equivalente con el software Dorlet. Con las siguientes características:

- Medidas: 180.0x40.0x .5/15.0 (W x H x L)
- Tamaño Dot: 1.12 x 1.12 (W x H)
- Tamaño Caracter: 6.00 x 9.66 (W x H)
- Area Visión: 149.0 x 23.0 (W x H):
- Civlo (Duty): 1/16

Incluye además:
- Modificación firmware de UCA de Dorlet para poder utilizar display 2x20
- Placa lector MOD70ASR605, para utilización de Display tipo 2x20.
- Cable alimentación/datos hasta controlador CPU

Totalmente fijado y mecanizado en peana, conectado a UCA, configurado y totalmente puesto en marcha.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos,

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

03.04.20 **u** **Columna especial para CCTV troncocónica en acero al carbono, H=3m** **672,11**

Columna especial para CCTV troncocónica en acero al carbono de altura 3m, según normas ISO 1461. Terminación galvanizado en caliente según normas UNE EN ISO 1461. Incluye, pernos, tuercas, arandelas y plantillas. Diámetro superior 76mm.
Incluye:

- Corte y demolición de pavimento o calzada.
- Excavación (manual o mecánicamente).
- Cimentación con hormigón en masa tipo HM-20.
- Barrera metálica de protección contra choques.
- Conexión de tubos de la columna hasta la arqueta más cercana.
- Reposición pavimento o acera con mismo acabado que el existente.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.

SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

03.04.21 **u** **Cámara fija IP 1080p exterior con soporte** **1.061,07**

Cámara DINION IP bullet día/noche 1080p30. Sensor CMOS 1/2,8", 1920x1080p, hasta 30 ips, infrarrojos integrados. Óptica varifocal automática 2,8-12 mm, corrección IR y ajuste remoto (100º H x 52º V gran angular, 33º H x 19º V tele). Sensibilidad (3200K, 89% reflectividad, F1.4, 30 IRE): Color 0,052 lux, Monocromo 0,008 lux, con IR 0 lux. Distancia de alcance de IR: 60m. Almacenamiento local (60s pre-alarma en RAM, hasta 32 GB microSDHC, 2TB microSDXC, usar Clase 6 o superior). Entrada/salida de audio, audio bi-direccional y alarmas de audio. Intelligent Streaming e Intelligent Dynamic Noise Reduction para carga baja de red y alta calidad de imagen en cualquier condición de iluminación. 85dB WDR medido según estándar IEC 62676 Apartado 5. Fácil configuración con 9 modos predeterminados de escenas programables para día y noche. Cuádruple flujo: 2x H.265 o 2x H.264, M-JPEG y flujo I-frame. Regiones de interés. Essential Video Analytics con 14 reglas de alarma combinables en paralelo (cruze de líneas, merodeo, objeto abandonado / sustraido, estimación densidad multitud, ocupación, conteo de personas...), clasificación y filtrado de objetos y búsqueda científica. Compatible ONVIF perfil S y perfil G. Trusted Platform Module (TPM) integrado y compatibilidad con Public Key Infrastructure (PKI) para garantizar protección superior contra ataques maliciosos. Funcionamiento híbrido (salidas IP y analógica). Alimentación PoE (IEEE 802.3at tipo 1) y/o baja tensión 12 VCC±10% o 24 VCA±10%. Rango de temperatura -40ºC a +60ºC en operación continua, -34ºC a +74ºC acuerdo a NEMA TS 2-2003 (R2008). IK10. IP67. Protocolos IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, Telnet, ARP, DHCP, APIPA (Auto-IP, link local address), NTP (SNTP), SNMP (V1, MIBII), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, Dropbox, CHAP, digest authentication Encriptación TLS 1.2, SSL, DES, 3DES. Ethernet 10/100 Base-T, auto-sensing, half/full duplex. Compatible Navegador Web / BVMS / BVC / VSC / VRM / Video Security App. Modelo NBE-4502-AL de Bosch o similar. Además, se incluye:

- 1x Fuente de Alimentacion, 220VCA 50Hz, Salida 24VCA 20VA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

- 1x Tubo especial de exteriores para protección salida cables
- Realización de las perforaciones necesarias en la columna/farola para el paso de cables.
- Utilización de plataforma elevadora telescópica articulada con cesta.

Todos los elementos anteriores totalmente instalados sobre columa/estructura metálica, conectados y comprobados.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

MIL SESENTA Y UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS

03.04.22 **u** **Bucle magnético para la detección de la presencia de vehículos** **212,76**

Bucle magnético para la detección de la presencia de vehículos apto para camiones formado por 3 espiras de cable unifilar de sección 1,5mm instalado sobre suelo existente según prescripciones del fabricante. Incluye esta partida: cable hasta detector de lazo y su conexión, realización regata y pequeña obra civil, base de arena, colocación de espira y relleno de masilla (resina epoxi).

Totalmente acabado y conectado a cámara lectora de matriculas, incluso pruebas de funcionamiento.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DOSCIENTOS DOCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.04.23 **u** **Cuadro Eléctrico poliéster IP65, con elementos, fijado en pared** **203,69**

Cuadro eléctrico estanco IP 65 de poliéster reforzado con fibra de vidrio para alimentar cuadro eléctrico pivotes, peanas control de accesos y cámaras lectoras de matriculas. Con pintura RAL 7035, IP 65/IK10 puerta cerrada clase de aislamiento II segun CEI EN 60439-1 fijado a cuadro existente. Con cerradura con llave. Incluye: protecccción diferenciales superinumizados (ASI) y magnetotérmicos para alimentar a los diferentes circuitos así como diversos accesrios: pletinas, cableado interno y a cuadro existente, bornas, etc. Totalmente fijado, instalado, conectado a cuadro eléctrico existente.

Todo de Schneider o equivalente. Totalmente instalado, conectado y comprobado

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DOSCIENTOS TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

IDOM

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CÉNTIMOS

03.04.24 **u** **Int. magnetotérmico de 25 A, tipo PIA curva B, bipolar (2P)** **65,24**

Interruptor automático magnetotérmico de 25 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN. Totalmente instalado en cuadro eléctrico y comprobado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SESENTA Y CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

03.04.25 **u** **Int. diferencial de la clase A, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P)** **384,96**

Interruptor diferencial de la clase A, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de sensibilidad 0,03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN. Totalmente instalado en cuadro eléctrico y comprobado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.04.26 **u** **Int. magnetotérmico de 16 A, tipo PIA curva B, bipolar (2P)** **34,92**

Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN. Totalmente instalado en cuadro eléctrico y comprobado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

03.04.27 **m** **Conductor Cu, UNE Rz1-K (AS / Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 KV,3G1,5mm2** **1,29**

Suministro e instalación de conductor de cobre de designación UNE RZ1-K (AS/Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 kV,según norma UNE-EN 50525-3-31, EN 50525-3-31 y UNE 211002,no propagadores de la llama, no propagadores del incendio, emisión reducida de humo y opacidad, sin caida de partículas y reducida acidez y corrosividad de los gases emitidos, de sección 2x1.5+T mm2, colocado en tubo.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

03.04.28 **u** **Adaptaciones necesarias en el Cuadro de Baja Tensión del Edificio** **636,00**

Adaptaciones necesarias en el cuadro de baja tensión para garantizar la acometida al nuevo cuadro de cada peana.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS

03.04.29 **u** **Trabajos de ingeniería, configuración y puesta en marcha del sistema CCAA** **1.590,00**

Trabajos de ingenieria para la definición, instalación de software y puesta en marcha de la solución completa del sistema de control de accesos, incluye:

- Diseño de arquitectura de dispositivos e integración
- Análisis de los casos de uso del sistema y definición de procedimientos
- Actualización del firmware de los dispositivos según necesidades (Ej. Cámaras lectoras de matricula, UCAs)
- Actualización y suministro de sistemas operativos, firmware, etc. de todos los elementos necesarios para garantizar la compatibilidad con nuevo software
- Integración de todos los controladores (CPUs) en el software de Dorlet existente.
- Configuración y puesta en marcha de todos los elementos hardware y software
- Modificación y actualización de la base de datos (ORACLE) con la introducción de los campos y elementos necesarios.
- Realización de planos sinópticos particularizados
- Configuración de usuarios y permisos
- Configuración de videointerfonos (llamadas, opciones, etc) según plan a indicar por la APB.
- Todas las reuniones necesarias con los técnicos de la APB y empresas de mantenimiento

Para ello, previamente, el Contratista realizará propuesta de configuración, mostrando las diferentes opciones de conexión y configuración posibles, disponibles a elección de la APB.
Trabajos realizados por técnicos especializados, con experiencia en sistemas similares, y acreditados por el fabricante del sistema. Incluye dietas de técnicos así como todos los gastos de desplazamiento.

MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS

03.04.30 **u** **Instalación de licencias, actualización y configuración del sistema CCTV** **622,61**

Instalación de las nuevas licencias en el sistema VMS existente y configuración con los nuevos requisitos. Se incluye:
- Actualización del software BVMS a la última versión existente
- Configuración del software para introducción de nuevas cámaras (incluso grabación)
- Inclusión de análisis de inteligente de imágenes, según requerimientos APB
- Modificación y ampliación del sinóptico para la visualización de las nuevas cámaras.
- Todas las reuniones necesarias con los técnicos de la APB y empresas de mantenimiento

Totalmente instalado, configurado y en funcionamiento por técnico especializado y acreditado por el fabricante del sistema.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SEISCIENTOS VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

03.04.31 **u** **Licencia de expansión de canales (Cámaras/decoders)** **182,98**

Licencia de expansión de canales (Cámaras/decoders) modelo MBV-XCHAN-65 BVMS. Channel (cam/dec) Expansion V6.5 (e-license) de Bosch o similar.

CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.04.32 **u** **Rotulación y documentación** **159,00**

Rotulación de todos los elementos instalados, tarjetas, cables (incluyendo latiguillos de cobre, fibra, etc.) y equipos según las prescripciones a indicar por la APB, así como la entrega de la documentación (técnica y manuales) de todos los equipos instalados. Además, se debe incluir la siguente Documentación Final de Obra:

1) Listado detallado de materiales utilizados con documentación técnica asociada
2) Planos con los esquemas de principio de los elementos instalados o modificados, así como planos en detalle de recorridos de cableados
3) Dossier fotográfico de todos los sistemas instalados
4) Documentación técnica de todos los equipos instalados (certificados de calidad, manuales, configuraciones, etc), así como del software implantado (incluyendo los diferentes procedimientos definidos)
5) Protocolo de pruebas completado y firmado por la APB o su Asistencia Técnica
6) Plan de Mantenimiento detallado de todos los elementos instalados
7) Listado de nombre de usuarios y claves
8) Albaranes de entrega de repuestos entregados, así como materiales retirados
9) Otros a definir por el Director Facultativo

Todo en formato papel (1 copias) y formato digital (2 CD)

CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS

03.04.33 **u** **Conjunto de cursos de formación** **530,00**

Cursos de formación para todo el personal requerido sobre el funcionamiento, mantenimiento, operación y manejo de las nuevas puertas de acceso a la explanada de los muelles de Poniente. La formación será especifica en función del usuario final (centro de control, garitas, etc). Se incluye por cada curso un juego completo de documentación personalizada.

QUINIENTOS TREINTA EUROS

03.05 VARIOS

03.05.01 **ud** **Detector de fugas de gas por ultrasonidos** **17.786,95**

Detector de fugas de gas por ultrasonidos equipado con tecnología de procesamiento del sonido acústico de banda ancha en tiempo real con red neuronal artificial (RNA). Con espectro sonoro de al menos de 12 kHz que proporcione un rango de detección de fugas más amplio, aumentando la sensibilidad ante fugas de gas pequeñas, sin interferencias de ruido de fondo indeseado.
Especificaciones técnicas:
- Alimentación eléctrica de 15 a 36 VCC, 250 mA máx.
- Rango de frecuencia acústica mínima, 12 kHz.
-Límite de detección mínimo: 40 dB.
-Tiempo de respuesta < 1 segundo.
-Temperatura de funcionamiento: de -40ºC a 60ºC.
- Rango de húmedad de funcionamiento: 10 a 95% de humedad relativa.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DIECISIETE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.05.02 **ud** **Anemómetro** **1.343,98**

Anemómetro ultrasónico de paletas de alta robustez y precisión. Sensor de viento ultrasónico con salida analógica de 4-40 mA.

MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		**SEGURIDAD Y SALUD**	
04.01	**u**	**Partida de abono integro en Seguridad y Salud**	**7.000,00**
		Partida de abono integro en Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente.	

SIETE MIL EUROS

Palma, junio de 2024

El Autor del Proyecto



Carlos Torralba Feliu

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado y conforme

El jefe de Área de Infraestructuras, APB

Vº Bº

El Director de la Autoridad Portuaria de Baleares

Victor Darder Gallardo

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Antonio Ginard López

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

IDOM

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

01 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES

01.01 **m** **Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. o horm., hasta prof.**

Corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas o hormigón, hasta una profundidad de 20 cm.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		2,69
Maquinaria		1,07
Resto de obra y materiales		0,08
Suma la partida		3,84
Costes indirectos	6%	0,23
TOTAL PARTIDA		**4,07**

01.02 **m2** **Demolición de pavimento**

Demolición de pavimento de cualquier tipo de hasta 30 cm de espesor, con compresor y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio".
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		15,69
Maquinaria		4,97
Resto de obra y materiales		0,41
Suma la partida		21,07
Costes indirectos	6%	1,26
TOTAL PARTIDA		**22,33**

01.03 **m3** **Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno mediante medios mecánicos**

Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno, con retroexcavadora mediana y carga mecánica del material excavado.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		1,97
Maquinaria		7,25
Resto de obra y materiales		0,18
Suma la partida		9,40
Costes indirectos	6%	0,56
TOTAL PARTIDA		**9,96**

01.04 **m3** **Carga y transporte a vertedero, incluso canon**

Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Maquinaria		5,30
Resto de obra y materiales		97,38
Suma la partida		102,68
Costes indirectos	6%	6,16
TOTAL PARTIDA		**108,84**

01.05 **m3** **Transporte de tierras a instalación autorizada**

Transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, incluso canon de vertido.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Maquinaria		5,41
Resto de obra y materiales		4,68
Suma la partida		10,09
Costes indirectos	6%	0,61
TOTAL PARTIDA		**10,70**

IDOM

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02 MUROS Y CERRAMIENTO

02.01 **m2** **Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión**

Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		4,78
Resto de obra y materiales		9,12
Suma la partida		13,90
Costes indirectos	6%	0,83
TOTAL PARTIDA		**14,73**

02.02 **m2** **Montaje+desmon. encofrado panel metál.+puntales**

Montaje y desmontaje de encofrado con panel metálico y soporte con puntales metálicos, para muros de contención de base rectilínea.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		71,41
Resto de obra y materiales		4,55
Suma la partida		75,96
Costes indirectos	6%	4,56
TOTAL PARTIDA		**80,52**

02.03 **kg** **Arm. B500S barras corrug. para estructuras**

Armadura B500 S de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2. En la medición se incluyen el incremento de medición por recortes, solapes y despuntes. Se incluye la armadura de montaje.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		0,37
Maquinaria		0,19
Resto de obra y materiales		2,18
Suma la partida		2,74
Costes indirectos	6%	0,16
TOTAL PARTIDA		**2,90**

02.04 **m3** **Hormigón p/muros y cimentación,HA-30/B/20/XS1,bomba**

Hormigón para muros HA-30/B/20/XS1 de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm y vertido con bomba.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		13,00
Maquinaria		34,49
Resto de obra y materiales		119,83
Suma la partida		167,32
Costes indirectos	6%	10,04
TOTAL PARTIDA		**177,36**

02.05 **m** **Barrera New Jersey (h=1,20 m.)**

Suministro e instalación de barrera, tipo New Jersey h=1,2 m., de dos caras, elaborada in situ, según planos o similar, con el logotipo de la Autoridad Portuaria de Baleares, colocada según indicaciones de la documentación técnica y de la Dirección Facultativa. Dimensiones según planos. Incluyendo los orificios para disposición de vallado metálico.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		19,86
Maquinaria		38,75
Resto de obra y materiales		54,36
Suma la partida		112,97
Costes indirectos	6%	6,78
TOTAL PARTIDA		**119,75**

02.06 **m** **Suministro y Colocación de Cerramiento H= 2,0 metros acero bastidor + malla y postes**

Suministro y colocación de vallado formado por paneles de malla electrosoldada, de 12,7x76,2 mm de paso de malla, acabado galvanizado, con bastidor y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 60x60x2 mm y 2,0 m de altura, separados los postes verticales 0,975 m entre sí y colocados en orificios existentes en las barreras New Jersey. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		7,29
Maquinaria		4,84
Resto de obra y materiales		252,13
Suma la partida		264,26
Costes indirectos	6%	15,86
TOTAL PARTIDA		**280,12**

02.07 **u** **Puerta metálica corredera motorizada de 8 metros con Marcado CE**

Puerta metálica corredera motorizada de altura 2,68m y 8m de longitud con marcado CE, mediante malla electrolosada de 50x25mm de de acero galvanizado por imnersión en caliente, colocada sobre postes de acero galvanizado de 80x80x5mm, marco superior mediante perfil hueco de acero de 120x60x3 mm y marco inferior mediante perfil hueco de acero de 1 mm, 20x60x3 mm, sin guia superior con portico de sustentacion y tope de cierre; con UPN-100 para formación de rail y cuadrillo

IDOM

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

macizo de 25x25 mm, ruedas torneadas de 200 mm de diametro con rodamiento de engrase permanente, incluso cerrojo de suelo. Incluye motor biestable. Incluye elementos de fijación a obra y cimentación.

Incluye la señalización indicadora de la nomenclatura de la puerta (a ambos lados) y normativa del recinto, según instrucciones de la Dirección Facultativa.

En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		496,90
Maquinaria		101,76
Resto de obra y materiales		11.824,09
Suma la partida		12.422,74
Costes indirectos	6%	745,36
TOTAL PARTIDA		**13.168,10**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		**INSTALACIONES**	
03.01		**ACOMETIDAS**	
03.01.01	**m**	**Tubo acero negro 1 1/4"**	

Suministro e instalación de red de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro estirado sin soldadura, de 1 1/4´´ de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		15,13
Resto de obra y materiales		11,01
Suma la partida		26,14
Costes indirectos	6%	1,57
TOTAL PARTIDA		**27,71**

03.01.02 **m** **Canalización tipo 1 (8 tubos)**

Canalización para instalación eléctrica, formada por 8 tubos de diámetro 200 mm, PE corrugado de doble capa, lisa la interior, alta densidad (norma EN-50086), aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, colocado en zanja para el cableado de baja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora y prisma de hormigón HM 20/B/20 y ejecución de Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 MPa de resistencia a la flexotracción, con árido de piedra calcárea, cemento CEM I 32,5 N y con reductor de agua/plastificante, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		13,30
Maquinaria		2,70
Resto de obra y materiales		135,95
Suma la partida		151,95
Costes indirectos	6%	9,12
TOTAL PARTIDA		**161,07**

03.01.03 **m** **Canalización tipo 2 (6 tubos)**

Canalización para instalación eléctrica, formada por 6 tubos de diámetro 200 mm, PE corrugado de doble capa, lisa la interior, alta densidad (norma EN-50086), aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, colocado en zanja para el cableado de baja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora y prisma de hormigón HM 20/B/20 y ejecución de Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 MPa de resistencia a la flexotracción, con árido de piedra calcárea, cemento CEM I 32,5 N y con reductor de agua/plastificante, extendido

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		12,78
Maquinaria		2,35
Resto de obra y materiales		104,06
Suma la partida		119,19
Costes indirectos	6%	7,15
TOTAL PARTIDA		**126,34**

03.01.04 **m** **Canalización tipo 3 (2 tubos)**

Canalización para instalación eléctrica, formada por 2 tubos de diámetro 200 mm, PE corrugado de doble capa, lisa la interior, alta densidad (norma EN-50086), aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, colocado en zanja para el cableado de baja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora y prisma de hormigón HM 20/B/20 y ejecución de Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 MPa de resistencia a la flexotracción, con árido de piedra calcárea, cemento CEM I 32,5 N y con reductor de agua/plastificante, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		8,67
Maquinaria		1,92
Resto de obra y materiales		55,24
Suma la partida		65,84
Costes indirectos	6%	3,95
TOTAL PARTIDA		**69,79**

03.01.05 **m** **Canalización agua (1 tubo)**

Canalización para red de abastecimiento de agua, formada por 1 tubo de PE diámetro 125 mm, de 16 bar de presión nominal, de 11,2 mm de espesor, colocado en zanja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora, arena y ejecución de Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 MPa de resistencia a la flexotracción, con árido de piedra calcárea, cemento CEM I 32,5 N y con reductor de agua/plastificante, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado., según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos,

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		21,03
Maquinaria		1,43
Resto de obra y materiales		44,12
Suma la partida		66,58
Costes indirectos	6%	3,99
TOTAL PARTIDA		**70,57**

03.01.06 **u** **Arqueta 60x60x125cm,HM-20/P/20/X0.D400**

Arqueta de 60x60x125 cm de medidas interiores, con paredes de 15 cm de espesor de hormigón HM-20/P/20/X0 y solera de ladrillo perforado de 290x140x100 mm, sobre lecho de arena. Incluso tapa y marco de clase D400. Incluso trabajos de entrega de los tubos en la arqueta, medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución y entrega con pavimento existente. Completamente terminada

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.

Mano de obra		68,86
Resto de obra y materiales		210,08
Suma la partida		278,94
Costes indirectos	6%	16,74
TOTAL PARTIDA		**295,68**

03.01.07 **u** **Abrir paso de la canalización a estación marítima**

Mano de obra		120,18
Resto de obra y materiales		73,80
Suma la partida		193,98
Costes indirectos	6%	11,64
TOTAL PARTIDA		**205,62**

03.01.08 **u** **Ayudas de albañilerias para paso de instalaciones y peq. material**

Ayudas de albañilería para realización de pasos de instalaciones, perforaciones pavimentos, paredes, bordillo, pequeños trabajos de albañileria, corte de pavimento, etc., así como su posterior reparación y terminación, para la correcta instalación de los nuevos elementos.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		353,12
Resto de obra y materiales		7,06
Suma la partida		360,18
Costes indirectos	6%	21,61
TOTAL PARTIDA		**381,79**

03.01.09 **m** **Bandeja rejilla acero galv.calien.,60mmx100mm, col.s/techo/pared**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Bandeja metálica de rejilla de acero galvanizado en caliente, altura 60 mm y ancho 100 mm, colocada suspendida de paramento vertical con elementos de soporte.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.

Mano de obra		6,95
Resto de obra y materiales		35,37
Suma la partida		42,32
Costes indirectos	6%	2,54
TOTAL PARTIDA		**44,86**

03.02 BAJA TENSIÓN

03.02.01 m Línea Cu RZ1-K (AS) monf 0.6/1kV 3x6mm2

Suministro y tendido de línea monofásica formada por 1 cable RZ1-K (AS) multiconductor (fase+neutro+tierra) no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, de 0.6/1kV de tensión nominal, constituido por conductores de cobre flexible de 6mm2 de sección para las fases y 6mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		2,22
Resto de obra y materiales		7,91
Suma la partida		10,13
Costes indirectos	6%	0,61
TOTAL PARTIDA		**10,74**

03.02.02 u Arqueta 60x60x125cm,HM-20/P/20/X0.D400

Arqueta de 60x60x125 cm de medidas interiores, con paredes de 15 cm de espesor de hormigón HM-20/P/20/X0 y solera de ladrillo perforado de 290x140x100 mm, sobre lecho de arena. Incluso tapa y marco de clase D400. Incluso trabajos de entrega de los tubos en la arqueta, medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución y entrega con pavimento existente. Completamente terminada

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.

Mano de obra		68,86
Resto de obra y materiales		210,08
Suma la partida		278,94
Costes indirectos	6%	16,74
TOTAL PARTIDA		**295,68**

03.02.03 u Luminaria emergencia/señalización,ETAP K112/3

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Luminaria de emergencia y señalización modelo ETAP K112/3 de ETAP o similar, con lámpara fluorescencia FL 2.4 W de 321 lúmens, de 1 h de autonomia, como máximo, montado empotrado. Incluso elementos de fijación y montaje, accesorios, embellecedores y elementos auxiliares necesarios para su instalación. Cableado 3x1,5 mm2 tipo ES07Z1-K (AS), caja de derivación y conexionado a linea ppal. de alumbrado. Totalmente montada, probada y lista para su funcionamiento.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		3,84
Resto de obra y materiales		35,64
Suma la partida		39,48
Costes indirectos	6%	2,37
TOTAL PARTIDA		**41,85**

03.02.04 **u** **Punto toma tierra puente secc.pletina cobre,mont.caja**

Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y colocado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		7,94
Resto de obra y materiales		31,75
Suma la partida		39,69
Costes indirectos	6%	2,38
TOTAL PARTIDA		**42,07**

03.02.05 **u** **Pica toma tierra acero cobrizado, longitu 2m, diámetro 14mm**

Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		8,87
Resto de obra y materiales		23,59
Suma la partida		32,46
Costes indirectos	6%	1,95
TOTAL PARTIDA		**34,41**

03.02.06 **u** **Interferencia con servicios existentes**

Partida para la realización de desvios en servicios existentes debido a un cruce con la red de servicios, incluyendo todos los trabajos necesarios, ya sea excavaciones a cotas diferentes a las previstas en proyectos, ejecución de arquetas no previstas, incremento de medición en conducciones, etc, incluso medios auxiliares y ayudas de albañileria necesarias para su correcta ejecución.
En esta partida se incluyen todos los materiales y trabajos antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida.

IDOM

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.

Suma la partida		3.000,00
Costes indirectos	6%	180,00
TOTAL PARTIDA		**3.180,00**

03.03 PCI

03.03.01 u EXTINTOR POLVO ABC 6KG

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/144B-C, de 6kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR.
Descipción general:
-Recipiente de chapa de alta calidad, clase AP-04 según UNE 36.086
-Válvula de disparo con cuerpo de latón y dispositivo de comprobación de precisión incorporado.
-Agente extintor de alto poder de extinción para todo tipo de fuegos. ABCE dielectrico hasta 35.000V.
-Manguera de vaciado de goma con difusor de gran radio y alcance de extinción.

En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		7,68
Resto de obra y materiales		62,76
Suma la partida		70,44
Costes indirectos	6%	4,23
TOTAL PARTIDA		**74,67**

03.03.02 u SEÑALIZACIÓN FOTOLUMINISCENTE

Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diversos, advertencia de peligro, prohibición, evacuación, señalización de instalación de detección, alarma y extinción de incendios y salvamento, en polipropileno de 1mm fotoluminiscente.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		5,75
Resto de obra y materiales		22,89
Suma la partida		28,64
Costes indirectos	6%	1,72
TOTAL PARTIDA		**30,36**

03.03.03 u Válvula de compuerta husillo ascendente, DN125

Válvula de compuerta de husillo ascendente para unión embridada, DN125, PN16, homologada UL-FM, cuerpo de fundición con revestimiento epoxy, disco reforzado. Completamente montada, conectada y en funcionamiento.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

IDOM

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		105,09
Resto de obra y materiales		271,21
Suma la partida		376,30
Costes indirectos	6%	22,58
TOTAL PARTIDA		**398,88**

03.03.04 **m** **Cable trenzado**

Cable de manguera de par trenzado y apantallado de 2x1,5mm. De color rojo y cobre pulido flexible, clase V de 1,5mm2. Pantalla con cinta de aluminio/poliéster y drenaje de cobre estañado de 0,5mm2 . Recomendado para la instalación de los lazos analógicos. Resistente al fuego, libre de halógenos, baja emisión de humo y baja corrosividad, con cubierta exterior FR LS FH.

Incluye parte proporcional de tubo rígido o flexible de plástico sin halógenos según criterios de proyecto, en todos los tramos donde no discurra por bandeja. De 16 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado superficialmente o encastado, incluidos accesorios necesarios.

Unidad suministrada, instalada y probada. Inlcuidos accesorios necesarios.

Modelo 2x1,5-LHR o similar/equivalente

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.

Mano de obra		0,57
Resto de obra y materiales		2,31
Suma la partida		2,88
Costes indirectos	6%	0,17
TOTAL PARTIDA		**3,05**
Mano de obra		0,57
Resto de obra y materiales		2,31
Suma la partida		2,88
Costes indirectos	6%	0,17
TOTAL PARTIDA		**3,05**

03.03.05 **u** **Ampliación de lazo centralita existente**

Ampliación de lazo centralita existente en la Estación Marítima Nº4 para incorporar la instalación contraincendios de la pila de hidrógeno.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Suma la partida		1.500,00
Costes indirectos	6%	90,00
TOTAL PARTIDA		**1.590,00**

03.03.06 **u** **Centro de extinción y alarma**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Suministro e instalación de Centro de Extinción y Alarma.

Caja modular empotrada para agrupar junto BIEs-25 un extintor de polvo ABC 6 kg de eficacia 21A/144B-C, un pulsador de alarma y una sirena direccionable.
Para montaje horizontal de los elementos, en pared.
Dimensiones: 1200x750x260mm

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		0,65
Resto de obra y materiales		232,93
Suma la partida		233,58
Costes indirectos	6%	14,01
TOTAL PARTIDA		**247,59**

03.03.07 **u** **Sirena exterior**

Suministro e instalación en paramento exterior de sirena electrónica, de color rojo, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA. Incluso elementos de fijación.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		13,05
Resto de obra y materiales		15.300,96
Suma la partida		15.314,01
Costes indirectos	6%	918,84
TOTAL PARTIDA		**16.232,85**

IDOM

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

03.04 CONTROL DE ACCESOS

03.04.01 **m** **Cable fibra ópt unit antiroedor cub. Universal 4 fib monomodo**

Cable de 4 fibras ópticas unitubo, instalación en interior/exterior, monomodo 8/125, ITUG657D Categoría A2/B3,protección holgada y anti roedores nivel 2 y cubierta Euro Class Dca, refuerzo de fibra de vidrio, Aplast.(N):2500, impacto (Nm): 15, Torsión (vueltas / m):5, Fuego:CEI 60332-1 (sólo UDU) Temp. de funcionamiento: -20 °C a +60 °C, diámetro:9.40mm. Conforme ISO 11801:2002 .TSB 72.TiA/EiA 568B y EN50173-1: 2002 para uso en redes LAN, Cubierta de color negro.
Ref.121-SMOLZ-042 de Leviton o similar.
Medida (para certificación al Contratista) según resultado de los metros indicados en la reflectometría. Etiquetada en cada arqueta.

Se incluye en esta partida además, todos los trabajos de replanteo necesarios (aperturas de arquetas, paso de guías, replanteos de conexiones entre arquetas, etc.) para poder realizar el tendido del cable y llegar a los elementos finales.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		1,92
Resto de obra y materiales		0,87
Suma la partida		2,79
Costes indirectos	6%	0,17
TOTAL PARTIDA		**2,96**

03.04.02 **u** **Certificación por enlace de fibra óptica en ambos sentidos**

Certificación por enlace de fibra óptica (en los dos sentidos) , con registros y emisión de certificados de la calidad de la transmisión de acuerdo con la clase del enlace y categoría de sus componentes. Incluye emisión de certificación por el distribuidor oficial y entrega de documentación en formato papel y digital. Los parámetros a certificar son: retardo de propagación, longitud, distancia entre componentes, atenuación y pérdida de retorno. Los valores máximos que pueden tomar estos parámetros se obtienen de las fórmulas recogidas en la norma UNE 50173-1.

Mano de obra		17,37
Resto de obra y materiales		0,35
Suma la partida		17,72
Costes indirectos	6%	1,06
TOTAL PARTIDA		**18,78**

03.04.03 **u** **Bandeja fibra óptica modular 12 adaptadores LC dúplex**

Suministro e instalación de Panel repartidor de Fibra Óptica con capacidad de hasta 24 adaptadores LC Dúplex Monomodo, 19" para el montaje de racks. Se fabrica con acero templado y se le aplica un acabado de pintura negra. Bandeja deslizante. Soportes de montaje ajustables. Profundidad mínima de 235 mm, 1U, incluido sistema de gestión de cable (casette) y prensaestopas. Color Negro. De Leviton o equivalente. Incluye:

- 6x Adaptador LC Dúplex para Fibra Óptica Monomodo, hembra-hembra, formados por un cuerpo de polímero con manguito de alineación de precisión, Ref.BHCLCSM001, Brand-Rex o equivalente.
- 12x Pigtail FiberPlus de Fibra Óptica Monomodo 8/125 , con conector LC simple, pérdida máxima inserción 0.5/0.3, Pérdida típica por inserción: 0.2/0.1. Pérdida mínima de retorno: 45.0. Aplast. (N):800. impacto (Nm):0,2. Angulo mínimo (mm):50. Temperatura de funcionamiento: -10°C a +70 °C. Conforme: ISO/IEC 11801:2002, EN50173 -1:2002,ANSI TIA/EIA 568B, de 1m de longitud, Ref.HOTLC00800, Brand-Rex o equivalente.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Totalmente instalada en rack existente del Centro de Control, e Incluidas las fusiónes a las mangueras de fibra. Rotulada conforme indicaciones del Director de Obra.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		76,78
Resto de obra y materiales		225,38
Suma la partida		302,16
Costes indirectos	6%	18,13
TOTAL PARTIDA		**320,29**

03.04.04 **u** **Pasahilos horizontal de anillas 19", 1 UA**

Suministro e instalación en rack de 19" de Pasa hilos horizontal 19", 1U, construcción en acero suave 2,5mm., 5 anillas horizontales, Anilla 60x60x13mm, de color negro. Ref.MMCACCCM00, Brand-Rex Leviton o equivalente. Totalmente instalado y terminado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		0,18
Resto de obra y materiales		24,48
Suma la partida		24,66
Costes indirectos	6%	1,48
TOTAL PARTIDA		**26,14**

03.04.05 **u** **Caja terminal mural de fibra óptica**

Suministro e instalación de caja terminal de fibra óptica modelo OTB-140 de Fiberopt o similar. Con capacidad máxima de 8 conectores simplex SC/PC y dimensiones 140x100x25mm (ancho x alto x profundo), peso 0,75 Kg realizada en acero galvanizado pintado color ral 9002. Incluye:

1) 8x Frontal adaptador SC/SC monomodo simplex para caja terminal mural de Brand-Rex o similar.
2) 8x Pigtail FiberPlus de Fibra Óptica Monomodo 8/125, con conector SC simple de Brand-Rex o similar.
3) Fusiones a fibra por acto voltaico de pigtails

Totalmente instalados los anteriores elementos, fijado en armario y en funcionamiento.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Mano de obra			19,20
Resto de obra y materiales			84,27
Suma la partida			103,47
Costes indirectos		6%	6,21
TOTAL PARTIDA			**109,68**

03.04.06 **u** **Latiguillo FO monomodo, conectores SC-PC/LC-PC Duplex**

Latiguillo FiberPlus de Fibra Óptica Dúplex Monomodo 8/125,con conector SC-PC/LC-PC. Aplastamiento (N):1500. impacto (Nm):5. Torsión (vueltas / m):5. Fuego: IEC 60332-1. Temperatura de funcionamiento: -10°C a +70 °C. Conforme: ISO/IEC 11801:2002, EN50173 -1:2002,ANSI TIA/EIA 568B, de 1m o 2m de longitud, según necesidades, de Brand-Rex o equivalente.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra			1,01
Resto de obra y materiales			21,44
Suma la partida			22,45
Costes indirectos		6%	1,35
TOTAL PARTIDA			**23,80**

03.04.07 **u** **Conversor de medio 8-Port 10/100/1000T + 2 100/1000X SFP- soporte DIN-latiguillos**

Conversor de medio tipo industrial con 8-Port 10/100/1000T + 2 100/1000X SFP, gestionable, con soporte de VLANs, modelo IGS-10020MT de Planet o similar con las siguientes características:

- Dimensiones (Ancho x Profundidad x Altura): 87.8x135x56 mm
- Peso: 720 gr
- Condiciones ambientales: -40º a 75ºC (5-95% humedad)
- Certificados: FCC Class B, UL-Cul, CSA/CSA, NRTL, TUV, CE compliant

Incluye además:
- 1x Módulo SFP modelo MGB-LX de Planet o similar.
- 1x Fuente de alimentación industrial de alto rango de temperatura
- 1x Latiguillo FiberPlus de Fibra Óptica Dúplex Multimodo, con conector SC/LC Dúplex de Brand-Rex o equivalente.
- 1x Accesorios (carril DIN, etc)

Totalmente instalados los anteriores elementos, conectados y en funcionamiento.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra			3,84
Resto de obra y materiales			392,32
Suma la partida			396,16
Costes indirectos		6%	23,77
TOTAL PARTIDA			**419,93**

03.04.08 **u** **Switch industrial de 8x10/100/1000Mbps**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Switch industrial 8x10/100/1000Base-T RJ-45 modelo IGS-801M de Planet o similar.
Planet o similar con las siguientes características:
- Dimensiones (Ancho x Profundidad x Altura): 135x87x32mm
- Peso: 473 gr
- Consumo: 8,2 W (totalmente cargado)
- Condiciones ambientales: -10º a 60ºC (5-90% humedad)
- Soporta: VLANs, y Spanning Tree Protocolo (IEEE 802.1D classic Spanning Tree Algorithm y IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol)

Incluye además:

- 1x Fuente de alimentación industrial de alto rango de temperatura
- Soporte carril DIN
- Todo el pequeño cableado eléctrico y de datos (incluyendo conectores) necesarios.

Totalmente instalado y configurado

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su corespondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyadcentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañílería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.

Mano de obra		3,84
Resto de obra y materiales		178,58
Suma la partida		182,42
Costes indirectos	6%	10,95
TOTAL PARTIDA		**193,37**

03.04.09 u Transceptor fibra óptica 1 Gbps

Transceptor de fibra óptica 1000BASE-LX SFP, MMF 220 & 550 meters, SMF 10km, LC connector, Industrial Temp. Ref 10052H (1000BASE-LX SFP, Hi) de Extreme Networkso similar.

Totalmente instalado en switch y probado.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		0,20
Resto de obra y materiales		977,06
Suma la partida		977,26
Costes indirectos	6%	58,64
TOTAL PARTIDA		**1.035,90**

03.04.10 u Latiguillo FO monomodo, conectores LC-PC/LC-PC Duplex

Latiguillo FiberPlus de Fibra Óptica Dúplex Monomodo 8/125,con conector LC-PC/LC-PC. Aplastamiento (N):1500. impacto (Nm):5. Torsión (vueltas / m):5. Fuego: IEC 60332-1. Temperatura de funcionamiento: -10°C a +70 °C. Conforme: ISO/IEC 11801:2002, EN50173 -1:2002,ANSI TIA/EIA 568B, de 1m o 2m de longitud, según necesidades, de Brand-Rex o equivalente.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		1,01
Resto de obra y materiales		10,73
Suma la partida		11,74
Costes indirectos	6%	0,70
TOTAL PARTIDA		**12,44**

03.04.11 **m** **Cable UTP 23 AWG U/UTP 4 pares, CPR Euroclass Cca**

Cable Cat6 de 4 pares Categoría 6 UTP para exterior, con calibre de conductor de 23 AWG, diseño U/UTP, HFFR-LS inner-jacket, con protección de cubierta a UV y resistente a agua, compatible con Ethernet Gigabit y conforme a ISO/IEC 11801 Class E, IEC 611656-5, EN 50173-1, EN 50288-6-1, ANSI/TIA 586D.2, Ref. C6U-HF1-X de Leviton o equivalente.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		0,76
Resto de obra y materiales		0,83
Suma la partida		1,59
Costes indirectos	6%	0,10
TOTAL PARTIDA		**1,69**

03.04.12 **u** **Modulo para carril DIN RJ45 tipo keystone, 1 conector**

Modulo para carril DIN RJ45, 1 conector, de Leviton o equivalente. Incuye:

- 1x Modulo vacio para carril DIN RJ45 tipo keystone, 1 conector, dimensiones 69mmx26mmx67mm RAL 7035 Gris modelo MMCDINSIJS8 de Leviton o equivalente.
- 1x Conector hembra RJ45 CAT6 sin pantalla tipo keystone, 1U, color negro. modelo AC6JAKU002 de Brand-Rex Leviton o similar.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		0,38
Resto de obra y materiales		18,41
Suma la partida		18,79
Costes indirectos	6%	1,13
TOTAL PARTIDA		**19,92**

03.04.13 **u** **Latiguillo Cat 6Plus 27 AWG UTP 4 Pares**

Suministro e instalación de latiguillo de 4 pares, con 2 conectores RJ45, categoría 6 U/UTP LZH, de 1 a 5 m de longitud, en función de necesidad, color a indicar por el Director Facultativo, colocado. De Leviton o equivalente. Totalmente instalado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Mano de obra			1,15
Resto de obra y materiales			5,12
Suma la partida			6,27
Costes indirectos		6%	0,38
TOTAL PARTIDA			**6,65**

03.04.14 **u** **Certificación enlaces de cobre**

Certificación del enlace, con registro y emisión de certificado de la calidad de la transmisión de acuerdo a la clase del enlace y categoría de sus componentes. Además, incluye emisión de certificado por el distribuidor oficial y entrega de documentación en formato papel y digital.

Mano de obra			3,45
Resto de obra y materiales			0,07
Suma la partida			3,52
Costes indirectos		6%	0,21
TOTAL PARTIDA			**3,73**

03.04.15 **u** **Peana vial de altura simple para alojamiento de elementos**

Peana de vial de entrada/salida con visera realizada a medida para la APB, para alojamiento en altura simple del lector de tarjetas, videointerfono, display, y electrónica de red en su interior (switch, CPUs, fuentes de alimentación, etc.) con las características principales siguientes:

- Dimensiones: 1500mm(altura, sin base) x 350mm (ancho) x 370mm (profundo)
- Ventilación forzada (incluidos ventiladores y rejillas de ventilación) con termostato.
- Con carrocería en chapa de acero plegado y soldado de 2 mm de espesor.
- Con doble chapa interior de refuerzo de laterales
- Con puerta de acceso trasero al interior
- Posibilidad de módulos atornillados siempre que mantengan estanqueidad.
- Toda la carcasa en acero inoxidable AISI 316.
- Peana practicable y con todos los soportes a elementos internos y tornillería necesarios.
- Uso en intemperie.
- Debe soportar las condiciones atmosféricas y de salinidad habituales en zona mediterránea junto al mar.
- Serigrafia de simbolos y letras sobre los diferentes elementos para indicar su utilización
- No se admiten protecciones en base a pintura.

Se incluye además:

- Corte y demolición de acera o pavimento
- Cimentación (base de hormigón 40x40mm y 15 cm altura) con pasatubos, pernos, tornillos, etc.
- Realización de cortes, perforaciones, etc. en la misma para alojar los diferentes elementos.
- Conjunto de accesorios para poste peana: incluye regletas schuko, protecciones electricas (magnetotérmico y diferencial superinmunizado de 16A), pequeño el cableado eléctrico interior la peana, conectores especiales para desmontaje de peana, bandejas, rieles, suporte, embellecedores (display, lector, etc), frontales, tornillos, tuercas, etc.
- Reposición acera o pavimento

Hecha a medida para la APB por Argusa o similar. Totalmente instalada en vial.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos,

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		96,47
Resto de obra y materiales		1.792,67
Suma la partida		1.889,14
Costes indirectos	6%	113,35
TOTAL PARTIDA		**2.002,49**

03.04.16 **u** **UCA LAN para control de accesos ASD/2 POE+**

UCA para el control de accesos e integración de señales. Comunicación TCP/IP (ETHERNET). Modelo UCA ASD/2-POE+ (certificada en accesos) de Dorlet o similar. Además, incluye:

- Todo el pequeño cableado eléctrico y de datos (latiguillos UTP, incluyendo conectores) necesarios.
- Fuente de alimentación y batería
- Retirada de UCA y cableado anterior así como saneamiento y pequeñas piezas.

Totalmente instalado, configurado y conectado a peana.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		76,78
Resto de obra y materiales		854,26
Suma la partida		931,04
Costes indirectos	6%	55,86
TOTAL PARTIDA		**986,90**

03.04.17 **u** **Cámara lectora de matrículas con soporte**

Lector de matrículas para vehículos, para carriles de hasta 5,5 m de ancho en formato carcasa de dimensiones 148x148x225 mm modelo Lector Quercus SMARTLPR ACCESS WL C IP de Dorlet o equivalente. Con focos IR y visera. La carcasa está completamente cerrada, protegiendo la unidad contra la suciedad y las condiciones climatológicas adversas.

Además, se incluye:
- Fuente de alimentación.
- Soporte de carcasa sobre columna para CCTV.
- Detector de bucle de inducción de doble canal, modelo VEK MNE2 de Feig Electronics o equivalente. Con una interfaz USB para utilizar diagnósticos modernos y software de servicio, indicadores led de Fallo de detección, con velocidad de detección y flexibilidad perfeccionada, que cuente con ajuste automático al encender o al reinicio y con detección del sentido de la marcha, entre otros.
- Cable y conexión del detector de lazo magnético mediante relé (incluído) hasta cámara
- Cableado hasta la controladora UCA

Totalmente instalado el lector, conectado al switch y detector de presencia, ajustada la óptica y totalmente puesto en marcha.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		96,47
Maquinaria		150,00
Resto de obra y materiales		4.123,31
Suma la partida		4.369,78
Costes indirectos	6%	262,19
TOTAL PARTIDA		**4.631,97**

03.04.18 **u** **Lector de tarjeta de proximidad**

Lector mutitecnología IP65 modelo EVOpass 20 D-BLE Ref. D5124000 de Dorlet o equivalente. Bluetooth: Bluetooth Low Energy (BLE) v5.0. Rango de lectura hasta 5 cm. Protección IP65, IK04. Posibilidad de escritura: Sí. Modo de lectura: Proximidad MIFARE ® ó DESFire ®. Material: Plástico ABS. Dimensiones: 81 x 101 x 31 mm. Consumo máximo: 200 mA. Conexionado: 4 hilos (consultar tipo cable en manual). Alimentación: 12 Vdc.Rango funcionamiento: de -10ºC a 55ºC (hasta 93% humedad). Acabado: Negro. Señalización: Led azul-rojo-verde y zumbador.
Incluye adaptador wiegand para UCAs de Dorlet, así como sujeciones en peana y cableado hasta UCA de control de accesos y pequeñas piezas. Totalmente fijado y mecanizado en peana, configurado y totalmente puesto en marcha.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		20,16
Resto de obra y materiales		280,90
Suma la partida		301,06
Costes indirectos	6%	18,06
TOTAL PARTIDA		**319,12**

03.04.19 **u** **Display tipo 2 x 20**

Display tipo 2 x 20 (2 líneas de 20 caracteres por línea). Modelo FNX202BBA-W de FENIX-IMVICO S.A. o equivalente con el software Dorlet. Con las siguientes características:

- Medidas: 180.0x40.0x .5/15.0 (W x H x L)
- Tamaño Dot: 1.12 x 1.12 (W x H)
- Tamaño Caracter: 6.00 x 9.66 (W x H)
- Area Visión: 149.0 x 23.0 (W x H):
- Civlo (Duty): 1/16

Incluye además:
- Modificación firmware de UCA de Dorlet para poder utilizar display 2x20
- Placa lector MOD70ASR605, para utilización de Display tipo 2x20.
- Cable alimentación/datos hasta controlador CPU

Totalmente fijado y mecanizado en peana, conectado a UCA, configurado y totalmente puesto en marcha.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		38,39
Resto de obra y materiales		133,37
Suma la partida		171,76
Costes indirectos	6%	10,31
TOTAL PARTIDA		**182,07**

03.04.20 **u** **Columna especial para CCTV troncocónica en acero al carbono, H=3m**

Columna especial para CCTV troncocónica en acero al carbono de altura 3m, según normas ISO 1461. Terminación galvanizado en caliente según normas UNE EN ISO 1461. Incluye, pernos, tuercas, arandelas y plantillas. Diámetro superior 76mm.
Incluye:

- Corte y demolición de pavimento o calzada.
- Excavación (manual o mecánicamente).
- Cimentación con hormigón en masa tipo HM-20.
- Barrera metálica de protección contra choques.
- Conexión de tubos de la columna hasta la arqueta más cercana.
- Reposición pavimento o acera con mismo acabado que el existente.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.

Mano de obra		120,09
Maquinaria		44,30
Resto de obra y materiales		469,68
Suma la partida		634,07
Costes indirectos	6%	38,04
TOTAL PARTIDA		**672,11**

03.04.21 **u** **Cámara fija IP 1080p exterior con soporte**

Cámara DINION IP bullet día/noche 1080p30. Sensor CMOS 1/2,8", 1920x1080p, hasta 30 ips, infrarrojos integrados. Óptica varifocal automática 2,8-12 mm, corrección IR y ajuste remoto (100º H x 52º V gran angular, 33º H x 19º V tele). Sensibilidad (3200K, 89% reflectividad, F1.4, 30 IRE): Color 0,052 lux, Monocromo 0,008 lux, con IR 0 lux. Distancia de alcance de IR: 60m. Almacenamiento local (60s pre-alarma en RAM, hasta 32 GB microSDHC, 2TB microSDXC, usar Clase 6 o superior). Entrada/salida de audio, audio bi-direccional y alarmas de audio. Intelligent Streaming e Intelligent Dynamic Noise Reduction para carga baja de red y alta calidad de imagen en cualquier condición de iluminación. 85dB WDR medido según estándar IEC 62676 Apartado 5. Fácil configuración con 9 modos predeterminados de escenas programables para día y noche. Cuádruple flujo: 2x H.265 o 2x H.264, M-JPEG y flujo I-frame. Regiones de interés. Essential Video Analytics con 14 reglas de alarma combinables en paralelo (cruze de líneas, merodeo, objeto abandonado / sustraido, estimación densidad multitud, ocupación, conteo de personas...), clasificación y filtrado de objetos y búsqueda científica. Compatible ONVIF perfil S y perfil G. Trusted Platform Module (TPM) integrado y compatibilidad con Public Key Infrastructure (PKI) para garantizar protección superior contra ataques maliciosos. Funcionamiento híbrido (salidas IP y analógica). Alimentación PoE (IEEE 802.3at tipo 1) y/o baja tensión 12 VCC±10% o 24 VCA±10%. Rango de temperatura -40ºC a +60ºC en operación continua, -34ºC a +74ºC acuerdo a NEMA TS 2-2003 (R2008). IK10. IP67. Protocolos IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, Telnet, ARP, DHCP, APIPA (Auto-IP, link local address), NTP (SNTP), SNMP (V1, MIBII), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, Dropbox, CHAP, digest authentication Encriptación TLS 1.2, SSL, DES, 3DES.

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Ethernet 10/100 Base-T, auto-sensing, half/full duplex. Compatible Navegador Web / BVMS / BVC / VSC / VRM / Video Security App. Modelo NBE-4502-AL de Bosch o similar. Además, se incluye:

- 1x Fuente de Alimentacion, 220VCA 50Hz, Salida 24VCA 20VA
- 1x Tubo especial de exteriores para protección salida cables
- Realización de las perforaciones necesarias en la columna/farola para el paso de cables.
- Utilización de plataforma elevadora telescópica articulada con cesta.

Todos los elementos anteriores totalmente instalados sobre columa/estructura metálica, conectados y comprobados.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		76,78
Maquinaria		150,00
Resto de obra y materiales		774,23
Suma la partida		1.001,01
Costes indirectos	6%	60,06
TOTAL PARTIDA		**1.061,07**

03.04.22 **u** **Bucle magnético para la detección de la presencia de vehículos**

Bucle magnético para la detección de la presencia de vehículos apto para camiones formado por 3 espiras de cable unifilar de sección 1,5mm instalado sobre suelo existente según prescripciones del fabricante. Incluye esta partida: cable hasta detector de lazo y su conexión, realización regata y pequeña obra civil, base de arena, colocación de espira y relleno de masilla (resina epoxi).

Totalmente acabado y conectado a cámara lectora de matriculas, incluso pruebas de funcionamiento.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		76,78
Resto de obra y materiales		123,94
Suma la partida		200,72
Costes indirectos	6%	12,04
TOTAL PARTIDA		**212,76**

03.04.23 **u** **Cuadro Eléctrico poliéster IP65, con elementos, fijado en pared**

Cuadro eléctrico estanco IP 65 de poliéster reforzado con fibra de vidrio para alimentar cuadro eléctrico pivotes, peanas control de accesos y cámaras lectoras de matriculas. Con pintura RAL 7035, IP 65/IK10 puerta cerrada clase de aislamiento II segun CEI EN 60439-1 fijado a cuadro existente. Con cerradura con llave. Incluye: protección diferenciales superinumizados (ASI) y magnetotérmicos para alimentar a los diferentes circuitos así como diversos accesrios: pletinas, cableado interno y a cuadro existente, bornas, etc. Totalmente fijado, instalado, conectado a cuadro eléctrico existente.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Todo de Schneider o equivalente. Totalmente instalado, conectado y comprobado

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		38,39
Resto de obra y materiales		153,77
Suma la partida		192,16
Costes indirectos	6%	11,53
TOTAL PARTIDA		**203,69**

03.04.24 **u** **Int. magnetotérmico de 25 A, tipo PIA curva B, bipolar (2P)**

Interruptor automático magnetotérmico de 25 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN. Totalmente instalado en cuadro eléctrico y comprobado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		8,29
Resto de obra y materiales		53,26
Suma la partida		61,55
Costes indirectos	6%	3,69
TOTAL PARTIDA		**65,24**

03.04.25 **u** **Int. diferencial de la clase A, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P)**

Interruptor diferencial de la clase A, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de sensibilidad 0,03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN. Totalmente instalado en cuadro eléctrico y comprobado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		10,71
Resto de obra y materiales		352,46
Suma la partida		363,17
Costes indirectos	6%	21,79
TOTAL PARTIDA		**384,96**

03.04.26 **u** **Int. magnetotérmico de 16 A, tipo PIA curva B, bipolar (2P)**

Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN. Totalmente instalado en cuadro eléctrico y comprobado.

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		7,68
Resto de obra y materiales		25,26
Suma la partida		32,94
Costes indirectos	6%	1,98
TOTAL PARTIDA		**34,92**

03.04.27 **m** **Conductor Cu, UNE Rz1-K (AS / Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 KV,3G1,5mm2**

Suministro e instalación de conductor de cobre de designación UNE RZ1-K (AS/Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 kV,según norma UNE-EN 50525-3-31, EN 50525-3-31 y UNE 211002,no propagadores de la llama, no propagadores del incendio, emisión reducida de humo y opacidad, sin caida de partículas y reducida acidez y corrosividad de los gases emitidos, de sección 2x1.5+T mm2, colocado en tubo.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		0,57
Resto de obra y materiales		0,65
Suma la partida		1,22
Costes indirectos	6%	0,07
TOTAL PARTIDA		**1,29**

03.04.28 **u** **Adaptaciones necesarias en el Cuadro de Baja Tensión del Edificio**

Adaptaciones necesarias en el cuadro de baja tensión para garantizar la acometida al nuevo cuadro de cada peana.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Suma la partida		600,00
Costes indirectos	6%	36,00
TOTAL PARTIDA		**636,00**

03.04.29 **u** **Trabajos de ingeniería, configuración y puesta en marcha del sistema CCAA**

Trabajos de ingenieria para la definición, instalación de software y puesta en marcha de la solución completa del sistema de control de accesos, incluye:

- Diseño de arquitectura de dispositivos e integración
- Análisis de los casos de uso del sistema y definición de procedimientos
- Actualización del firmware de los dispositivos según necesidades (Ej. Cámaras lectoras de matricula, UCAs)
- Actualización y suministro de sistemas operativos, firmware, etc. de todos los elementos necesarios para garantizar la compatibilidad con nuevo software
- Integración de todos los controladores (CPUs) en el software de Dorlet existente.
- Configuración y puesta en marcha de todos los elementos hardware y software
- Modificación y actualización de la base de datos (ORACLE) con la introducción de los campos y elementos necesarios.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

- Realización de planos sinópticos particularizados
- Configuración de usuarios y permisos
- Configuración de videointerfonos (llamadas, opciones, etc) según plan a indicar por la APB.
- Todas las reuniones necesarias con los técnicos de la APB y empresas de mantenimiento

Para ello, previamente, el Contratista realizará propuesta de configuración, mostrando las diferentes opciones de conexión y configuración posibles, disponibles a elección de la APB.
Trabajos realizados por técnicos especializados, con experiencia en sistemas similares, y acreditados por el fabricante del sistema. Incluye dietas de técnicos así como todos los gastos de desplazamiento.

Resto de obra y materiales.....		1.500,00
Suma la partida.....		1.500,00
Costes indirectos	6%	90,00
TOTAL PARTIDA.....		**1.590,00**

03.04.30 **u** **Instalación de licencias, actualización y configuración del sistema CCTV**

Instalación de las nuevas licencias en el sistema VMS existente y configuración con los nuevos requisitos. Se incluye:
- Actualización del software BVMS a la última versión existente
- Configuración del software para introducción de nuevas cámaras (incluso grabación)
- Inclusión de análisis de inteligente de imágenes, según requerimientos APB
- Modificación y ampliación del sinóptico para la visualización de las nuevas cámaras.
- Todas las reuniones necesarias con los técnicos de la APB y empresas de mantenimiento

Totalmente instalado, configurado y en funcionamiento por técnico especializado y acreditado por el fabricante del sistema.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra.....		575,85
Resto de obra y materiales.....		11,52
Suma la partida.....		587,37
Costes indirectos	6%	35,24
TOTAL PARTIDA.....		**622,61**

03.04.31 **u** **Licencia de expansión de canales (Cámaras/decoders)**

Licencia de expansión de canales (Cámaras/decoders) modelo MBV-XCHAN-65 BVMS. Channel (cam/dec) Expansion V6.5 (e-license) de Bosch o similar.

Resto de obra y materiales.....		172,62
Suma la partida.....		172,62
Costes indirectos	6%	10,36
TOTAL PARTIDA.....		**182,98**

03.04.32 **u** **Rotulación y documentación**

Rotulación de todos los elementos instalados, tarjetas, cables (incluyendo latiguillos de cobre, fibra, etc.) y equipos según las prescripciones a indicar por la APB, así como la entrega de la documentación (técnica y manuales) de todos los equipos instalados. Además, se debe incluir la siguente Documentación Final de Obra:

1) Listado detallado de materiales utilizados con documentación técnica asociada
2) Planos con los esquemas de principio de los elementos instalados o modificados, así como planos en detalle de recorridos de cableados
3) Dossier fotográfico de todos los sistemas instalados

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

4) Documentación técnica de todos los equipos instalados (certificados de calidad, manuales, configuraciones, etc), así como del software implantado (incluyendo los diferentes procedimientos definidos)
5) Protocolo de pruebas completado y firmado por la APB o su Asistencia Técnica
6) Plan de Mantenimiento detallado de todos los elementos instalados
7) Listado de nombre de usuarios y claves
8) Albaranes de entrega de repuestos entregados, así como materiales retirados
9) Otros a definir por el Director Facultativo

Todo en formato papel (1 copias) y formato digital (2 CD)

Suma la partida.....		150,00
Costes indirectos	6%	9,00
TOTAL PARTIDA.....		**159,00**
Suma la partida.....		150,00
Costes indirectos	6%	9,00
TOTAL PARTIDA.....		**159,00**

03.04.33 **u** **Conjunto de cursos de formación**

Cursos de formación para todo el personal requerido sobre el funcionamiento, mantenimiento, operación y manejo de las nuevas puertas de acceso a la explanada de los muelles de Poniente. La formación será especifica en función del usuario final (centro de control, garitas, etc). Se incluye por cada curso un juego completo de documentación personalizada.

Suma la partida.....		500,00
Costes indirectos	6%	30,00
TOTAL PARTIDA.....		**530,00**

03.05 VARIOS

03.05.01 **ud** **Detector de fugas de gas por ultrasonidos**

Detector de fugas de gas por ultrasonidos equipado con tecnología de procesamiento del sonido acústico de banda ancha en tiempo real con red neuronal artificial (RNA). Con espectro sonoro de al menos de 12 kHz que proporcione un rango de detección de fugas más amplio, aumentando la sensibilidad ante fugas de gas pequeñas, sin interferencias de ruido de fondo indeseado.
Especificaciones técnicas:
- Alimentación eléctrica de 15 a 36 VCC, 250 mA máx.
- Rango de frecuencia acústica mínima, 12 kHz.
-Límite de detección mínimo: 40 dB.
-Tiempo de respuesta < 1 segundo.
-Temperatura de funcionamiento: de -40ºC a 60ºC.
- Rango de húmedad de funcionamiento: 10 a 95% de humedad relativa.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra.....		21,12
Resto de obra y materiales.....		16.759,02
Suma la partida.....		16.780,14
Costes indirectos	6%	1.006,81
TOTAL PARTIDA.....		**17.786,95**

03.05.02 **ud** **Anemómetro**

Anemómetro ultrasónico de paletas de alta robustez y precisión. Sensor de viento ultrasónico con salida analógica de 4-40 mA.

IDOM

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Mano de obra		13,05
Resto de obra y materiales		1.254,86
Suma la partida		1.267,91
Costes indirectos	6%	76,07
TOTAL PARTIDA		**1.343,98**

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		**SEGURIDAD Y SALUD**	
04.01	**u**	**Partida de abono integro en Seguridad y Salud** Partida de abono integro en Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente.	

Suma la partida.....		6.603,77
Costes indirectos.....	6%	396,23
TOTAL PARTIDA.....		**7.000,00**

El contratista no puede, bajo ningún concepto de error u omisión en estos detalles, reclamar modificación alguna en los precios señalados en esta Justificación de Precios.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Palma, junio de 2024

El Autor del Proyecto



Carlos Torralba Feliu

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado y conforme

El jefe de Área de Infraestructuras, APB

Vº Bº

El Director de la Autoridad Portuaria de Baleares

Victor Darder Gallardo

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Antonio Ginard López

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

PRESUPUESTO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES**			
01.01	**m Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. o horm., hasta prof.** Corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas o hormigón, hasta una profundidad de 20 cm. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**1.339,600**	**4,07**	**5.452,17**
01.02	**m2 Demolición de pavimento** Demolición de pavimento de cualquier tipo de hasta 30 cm de espesor, con compresor y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio". En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**732,600**	**22,33**	**16.358,96**
01.03	**m3 Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno mediante medios mecánicos** Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno, con retroexcavadora mediana y carga mecánica del material excavado. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**657,470**	**9,96**	**6.548,40**
01.04	**m3 Carga y transporte a vertedero, incluso canon** Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**307,690**	**108,84**	**33.488,98**
01.05	**m3 Transporte de tierras a instalación autorizada** Transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, incluso canon de vertido. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**756,090**	**10,70**	**8.090,16**
	TOTAL 01			**69.938,67**

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	**MUROS Y CERRAMIENTO**			
02.01	**m2 Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión** Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**264,000**	**14,73**	**3.888,72**
02.02	**m2 Montaje+desmon. encofrado panel metál.+puntales** Montaje y desmontaje de encofrado con panel metálico y soporte con puntales metálicos, para muros de contención de base rectilínea. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**55,200**	**80,52**	**4.444,70**
02.03	**kg Arm. B500S barras corrug. para estructuras** Armadura B500 S de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2. En la medición se incluyen el incremento de medición por recortes, solapes y despuntes. Se incluye la armadura de montaje. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**21.045,870**	**2,90**	**61.033,02**
02.04	**m3 Hormigón p/muros y cimentación,HA-30/B/20/XS1,bomba** Hormigón para muros HA-30/B/20/XS1 de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm y vertido con bomba. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**289,630**	**177,36**	**51.368,78**
02.05	**m Barrera New Jersey (h=1,20 m.)** Suministro e instalación de barrera, tipo New Jersey h=1,2 m., de dos caras, elaborada in situ, según planos o similar, con el logotipo de la Autoridad Portuaria de Baleares, colocada según indicaciones de la documentación técnica y de la Dirección Facultativa. Dimensiones según planos. Incluyendo los orificios para disposición de vallado metálico. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**116,500**	**119,75**	**13.950,88**

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

IDOM

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.06	**m Suministro y Colocación de Cerramiento H= 2,0 metros acero bastidor + malla y postes** Suministro y colocación de vallado formado por paneles de malla electrosoldada, de 12,7x76,2 mm de paso de malla, acabado galvanizado, con bastidor y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 60x60x2 mm y 2,0 m de altura, separados los postes verticales 0,975 m entre sí y colocados en orificios existentes en las barreras New Jersey. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	116,500	280,12	32.633,98
02.07	**u Puerta metálica corredera motorizada de 8 metros con Marcado CE** Puerta metálica corredera motorizada de altura 2,68m y 8m de longitud con marcado CE, mediante malla electrolosada de 50x25mm de de acero galvanizado por imnersión en caliente, colocada sobre postes de acero galvanizado de 80x80x5mm, marco superior mediante perfil hueco de acero de 120x60x3 mm y marco inferior mediante perfil hueco de acero de 1 mm, 20x60x3 mm, sin guia superior con portico de sustentacion y tope de cierre; con UPN-100 para formación de rail y cuadrillo macizo de 25x25 mm, ruedas torneadas de 200 mm de diametro con rodamiento de engrase permanente, incluso cerrojo de suelo. Incluye motor biestable. Incluye elementos de fijación a obra y cimentación. Incluye la señalización indicadora de la nomenclatura de la puerta (a ambos lados) y normativa del recinto, según instrucciones de la Dirección Facultativa. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	2,000	13.168,10	26.336,20
	TOTAL 02			**193.656,28**

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	**INSTALACIONES**			
03.01	**ACOMETIDAS**			
03.01.01	**m Tubo acero negro 1 1/4"** Suministro e instalación de red de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro estirado sin soldadura, de 1 1/4´´ de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**4,000**	**27,71**	**110,84**
03.01.02	**m Canalización tipo 1 (8 tubos)** Canalización para instalación eléctrica, formada por 8 tubos de diámetro 200 mm, PE corrugado de doble capa, lisa la interior, alta densidad (norma EN-50086), aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, colocado en zanja para el cableado de baja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora y prisma de hormigón HM 20/B/20 y ejecución de Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 MPa de resistencia a la flexotracción, con árido de piedra calcárea, cemento CEM I 32,5 N y con reductor de agua/plastificante, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**262,000**	**161,07**	**42.200,34**
03.01.03	**m Canalización tipo 2 (6 tubos)** Canalización para instalación eléctrica, formada por 6 tubos de diámetro 200 mm, PE corrugado de doble capa, lisa la interior, alta densidad (norma EN-50086), aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, colocado en zanja para el cableado de baja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora y prisma de hormigón HM 20/B/20 y ejecución de Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 MPa de resistencia a la flexotracción, con árido de piedra calcárea, cemento CEM I 32,5 N y con reductor de agua/plastificante, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**15,000**	**126,34**	**1.895,10**

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.04	**m Canalización tipo 3 (2 tubos)** Canalización para instalación eléctrica, formada por 2 tubos de diámetro 200 mm, PE corrugado de doble capa, lisa la interior, alta densidad (norma EN-50086), aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, colocado en zanja para el cableado de baja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora y prisma de hormigón HM 20/B/20 y ejecución de Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 MPa de resistencia a la flexotracción, con árido de piedra calcárea, cemento CEM I 32,5 N y con reductor de agua/plastificante, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	30,000	69,79	2.093,70
03.01.05	**m Canalización agua (1 tubo)** Canalización para red de abastecimiento de agua, formada por 1 tubo de PE diámetro 125 mm, de 16 bar de presión nominal, de 11,2 mm de espesor, colocado en zanja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora, arena y ejecución de Pavimento de hormigón vibrado HF-4,5 MPa de resistencia a la flexotracción, con árido de piedra calcárea, cemento CEM I 32,5 N y con reductor de agua/plastificante, extendido desde camión, tendido y vibrado con extendedora, estriado longitudinal y juntas cortadas en fresco, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado., según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	328,500	70,57	23.182,25
03.01.06	**u Arqueta 60x60x125cm,HM-20/P/20/X0.D400** Arqueta de 60x60x125 cm de medidas interiores, con paredes de 15 cm de espesor de hormigón HM-20/P/20/X0 y solera de ladrillo perforado de 290x140x100 mm, sobre lecho de arena. Incluso tapa y marco de clase D400. Incluso trabajos de entrega de los tubos en la arqueta, medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución y entrega con pavimento existente. Completamente terminada En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.	15,000	295,68	4.435,20
03.01.07	**u Abrir paso de la canalización a estación marítima**	1,000	205,62	205,62
03.01.08	**u Ayudas de albañilerias para paso de instalaciones y peq. material** Ayudas de albañilería para realización de pasos de instalaciones, perforaciones pavimentos, paredes, bordillo, pequeños trabajos de albañileria, corte de pavimento, etc., así como su posterior reparación y terminación, para la correcta instalación de los nuevos elementos.	1,000	381,79	381,79

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
03.01.09	**m Bandeja rejilla acero galv.calien.,60mmx100mm, col.s/techo/pared** Bandeja metálica de rejilla de acero galvanizado en caliente, altura 60 mm y ancho 100 mm, colocada suspendida de paramento vertical con elementos de soporte. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.	30,000	44,86	1.345,80
	TOTAL 03.01			**75.850,64**
03.02	**BAJA TENSIÓN**			
03.02.01	**m Línea Cu RZ1-K (AS) monf 0.6/1kV 3x6mm2** Suministro y tendido de línea monofásica formada por 1 cable RZ1-K (AS) multiconductor (fase+neutro+tierra) no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, de 0.6/1kV de tensión nominal, constituido por conductores de cobre flexible de 6mm2 de sección para las fases y 6mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	308,000	10,74	3.307,92
03.02.02	**u Arqueta 60x60x125cm,HM-20/P/20/X0.D400** Arqueta de 60x60x125 cm de medidas interiores, con paredes de 15 cm de espesor de hormigón HM-20/P/20/X0 y solera de ladrillo perforado de 290x140x100 mm, sobre lecho de arena. Incluso tapa y marco de clase D400. Incluso trabajos de entrega de los tubos en la arqueta, medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución y entrega con pavimento existente. Completamente terminada En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.	15,000	295,68	4.435,20
03.02.03	**u Luminaria emergencia/señalización,ETAP K112/3** Luminaria de emergencia y señalización modelo ETAP K112/3 de ETAP o similar, con lámpara fluorescencia FL 2.4 W de 321 lúmens, de 1 h de autonomia, como máximo, montado empotrado. Incluso elementos de fijación y montaje, accesorios, embellecedores y elementos auxiliares necesarios para su instalación. Cableado 3x1,5 mm2 tipo ES07Z1-K (AS), caja de derivación y conexionado a linea ppal. de alumbrado. Totalmente montada, probada y lista para su funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente	2,000	41,85	83,70

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
03.02.04	**u Punto toma tierra puente secc.pletina cobre,mont.caja** Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y colocado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	1,000	42,07	42,07
03.02.05	**u Pica toma tierra acero cobrizado, longitu 2m, diámetro 14mm** Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	1,000	34,41	34,41
03.02.06	**u Interferencia con servicios existentes** Partida para la realización de desvios en servicios existentes debido a un cruce con la red de servicios, incluyendo todos los trabajos necesarios, ya sea excavaciones a cotas diferentes a las previstas en proyectos, ejecución de arquetas no previstas, incremento de medición en conducciones, etc, incluso medios auxiliares y ayudas de albañileria necesarias para su correcta ejecución. En esta partida se incluyen todos los materiales y trabajos antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.	1,000	3.180,00	3.180,00
	TOTAL 03.02			**11.083,30**
03.03	**PCI**			
03.03.01	**u EXTINTOR POLVO ABC 6KG** Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/144B-C, de 6kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Descipción general: -Recipiente de chapa de alta calidad, clase AP-04 según UNE 36.086 -Válvula de disparo con cuerpo de latón y dispositivo de comprobación de precisión incorporado. -Agente extintor de alto poder de extinción para todo tipo de fuegos. ABCE dielectrico hasta 35.000V. -Manguera de vaciado de goma con difusor de gran radio y alcance de extinción. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la	3,000	74,67	224,01

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ejecución de los trabajos.			
03.03.02	u **SEÑALIZACIÓN FOTOLUMINISCENTE** Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diversos, advertencia de peligro, prohibición, evacuación, señalización de instalación de detección, alarma y extinción de incendios y salvamento, en polipropileno de 1mm fotoluminiscente. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	5,000	30,36	151,80
03.03.03	u **Válvula de compuerta husillo ascendente, DN125** Válvula de compuerta de husillo ascendente para unión embridada, DN125, PN16, homologada UL-FM, cuerpo de fundición con revestimiento epoxy, disco reforzado. Completamente montada, conectada y en funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	3,000	398,88	1.196,64
03.03.04	m **Cable trenzado** Cable de manguera de par trenzado y apantallado de 2x1,5mm. De color rojo y cobre pulido flexible, clase V de 1,5mm2. Pantalla con cinta de aluminio/poliéster y drenaje de cobre estañado de 0,5mm2 . Recomendado para la instalación de los lazos analógicos. Resistente al fuego, libre de halógenos, baja emisión de humo y baja corrosividad, con cubierta exterior FR LS FH. Incluye parte proporcional de tubo rígido o flexible de plástico sin halógenos según criterios de proyecto, en todos los tramos donde no discurra por bandeja. De 16 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado superficialmente o encastado, incluidos accesorios necesarios. Unidad suministrada, instalada y probada. Inlcuidos accesorios necesarios. Modelo 2x1,5-LHR o similar/equivalente En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.	524,000	3,05	1.598,20
03.03.05	u **Ampliación de lazo centralita existente** Ampliación de lazo centralita existente en la Estación Marítima Nº4 para incorporar la instalación contraincendios de la pila de hidrógeno. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	1,000	1.590,00	1.590,00

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.03.06	**u Centro de extinción y alarma** Suministro e instalación de Centro de Extinción y Alarma. Caja modular empotrada para agrupar junto BIEs-25 un extintor de polvo ABC 6 kg de eficacia 21A/144B-C, un pulsador de alarma y una sirena direccionable. Para montaje horizontal de los elementos, en pared. Dimensiones: 1200x750x260mm En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	2,000	247,59	495,18
03.03.07	**u Sirena exterior** Suministro e instalación en paramento exterior de sirena electrónica, de color rojo, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA. Incluso elementos de fijación. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	1,000	16.232,85	16.232,85
	TOTAL 03.03			**21.488,68**

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.04	**CONTROL DE ACCESOS**			
03.04.01	**m Cable fibra ópt unit antiroedor cub. Universal 4 fib monomodo** Cable de 4 fibras ópticas unitubo, instalación en interior/exterior, monomodo 8/125, ITUG657D Categoría A2/B3,protección holgada y anti roedores nivel 2 y cubierta Euro Class Dca, refuerzo de fibra de vidrio, Aplast.(N):2500, impacto (Nm): 15, Torsión (vueltas / m):5, Fuego:CEI 60332-1 (sólo UDU) Temp. de funcionamiento: -20 °C a +60 °C, diámetro:9.40mm. Conforme ISO 11801:2002 .TSB 72.TiA/EiA 568B y EN50173-1: 2002 para uso en redes LAN, Cubierta de color negro. Ref.121-SMOLZ-042 de Leviton o similar. Medida (para certificación al Contratista) según resultado de los metros indicados en la reflectometría. Etiquetada en cada arqueta. Se incluye en esta partida además, todos los trabajos de replanteo necesarios (aperturas de arquetas, paso de guías, replanteos de conexiones entre arquetas, etc.) para poder realizar el tendido del cable y llegar a los elementos finales. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**581,000**	**2,96**	**1.719,76**
03.04.02	**u Certificación por enlace de fibra óptica en ambos sentidos** Certificación por enlace de fibra óptica (en los dos sentidos) , con registros y emisión de certificados de la calidad de la transmisión de acuerdo con la clase del enlace y categoría de sus componentes. Incluye emisión de certificación por el distribuidor oficial y entrega de documentación en formato papel y digital. Los parámetros a certificar son: retardo de propagación, longitud, distancia entre componentes, atenuación y pérdida de retorno. Los valores máximos que pueden tomar estos parámetros se obtienen de las fórmulas recogidas en la norma UNE 50173-1.	**8,000**	**18,78**	**150,24**
03.04.03	**u Bandeja fibra óptica modular 12 adaptadores LC dúplex** Suministro e instalación de Panel repartidor de Fibra Óptica con capacidad de hasta 24 adaptadores LC Dúplex Monomodo, 19" para el montaje de racks. Se fabrica con acero templado y se le aplica un acabado de pintura negra. Bandeja deslizante. Soportes de montaje ajustables. Profundidad mínima de 235 mm, 1U, incluido sistema de gestión de cable (casette) y prensaestopas. Color Negro. De Leviton o equivalente. Incluye: - 6x Adaptador LC Dúplex para Fibra Óptica Monomodo, hembra-hembra, formados por un cuerpo de polímero con manguito de alineación de precisión, Ref.BHCLCSM001, Brand-Rex o equivalente. - 12x Pigtail FiberPlus de Fibra Óptica Monomodo 8/125 , con conector LC simple, pérdida máxima inserción 0.5/0.3, Pérdida típica por inserción: 0.2/0.1. Pérdida mínima de retorno: 45.0. Aplast. (N):800. impacto (Nm):0,2. Angulo mínimo (mm):50. Temperatura de funcionamiento: -10°C a +70 °C. Conforme: ISO/IEC 11801:2002, EN50173 -1:2002,ANSI TIA/EIA 568B, de 1m de longitud, Ref.HOTLC00800, Brand-Rex o equivalente. Totalmente instalada en rack existente del Centro de Control, e Incluidas las fusiónes a las mangueras de fibra. Rotulada conforme indicaciones del Director de Obra. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**1,000**	**320,29**	**320,29**

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.04.04	**u Pasahilos horizontal de anillas 19", 1 UA** Suministro e instalación en rack de 19" de Pasa hilos horizontal 19", 1U, construcción en acero suave 2,5mm., 5 anillas horizontales, Anilla 60x60x13mm, de color negro. Ref.MMCACCCM00, Brand-Rex Leviton o equivalente. Totalmente instalado y terminado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	1,000	26,14	26,14
03.04.05	**u Caja terminal mural de fibra óptica** Suministro e instalación de caja terminal de fibra óptica modelo OTB-140 de Fiberopt o similar. Con capacidad máxima de 8 conectores simplex SC/PC y dimensiones 140x100x25mm (ancho x alto x profundo), peso 0,75 Kg realizada en acero galvanizado pintado color ral 9002. Incluye: 1) 8x Frontal adaptador SC/SC monomodo simplex para caja terminal mural de Brand-Rex o similar. 2) 8x Pigtail FiberPlus de Fibra Óptica Monomodo 8/125, con conector SC simple de Brand-Rex o similar. 3) Fusiones a fibra por acto voltaico de pigtails Totalmente instalados los anteriores elementos, fijado en armario y en funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	2,000	109,68	219,36
03.04.06	**u Latiguillo FO monomodo, conectores SC-PC/LC-PC Duplex** Latiguillo FiberPlus de Fibra Óptica Dúplex Monomodo 8/125,con conector SC-PC/LC-PC. Aplastamiento (N):1500. impacto (Nm):5. Torsión (vueltas / m):5. Fuego: IEC 60332-1. Temperatura de funcionamiento: -10°C a +70 °C. Conforme: ISO/IEC 11801:2002, EN50173 -1:2002,ANSI TIA/EIA 568B, de 1m o 2m de longitud, según necesidades, de Brand-Rex o equivalente. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	2,000	23,80	47,60
03.04.07	**u Conversor de medio 8-Port 10/100/1000T + 2 100/1000X SFP- soporte DIN-latiguillos** Conversor de medio tipo industrial con 8-Port 10/100/1000T + 2 100/1000X SFP, gestionable, con soporte de VLANs, modelo IGS-10020MT de Planet o similar con las siguientes características: - Dimensiones (Ancho x Profundidad x Altura): 87.8x135x56 mm - Peso: 720 gr - Condiciones ambientales: -40º a 75ºC (5-95% humedad) - Certificados: FCC Class B, UL-Cul, CSA/CSA, NRTL, TUV, CE compliant Incluye además: - 1x Módulo SFP modelo MGB-LX de Planet o similar. - 1x Fuente de alimentación industrial de alto rango de temperatura	2,000	419,93	839,86

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	- 1x Latiguillo FiberPlus de Fibra Óptica Dúplex Multimodo, con conector SC/LC Dúplex de Brand-Rex o equivalente. - 1x Accesorios (carril DIN, etc) Totalmente instalados los anteriores elementos, conectados y en funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
03.04.08	u **Switch industrial de 8x10/100/1000Mbps** Switch industrial 8x10/100/1000Base-T RJ-45 modelo IGS-801M de Planet o similar. Planet o similar con las siguientes características: - Dimensiones (Ancho x Profundidad x Altura): 135x87x32mm - Peso: 473 gr - Consumo: 8,2 W (totalmente cargado) - Condiciones ambientales: -10º a 60ºC (5-90% humedad) - Soporta: VLANs, y Spanning Tree Protocolo (IEEE 802.1D classic Spanning Tree Algorithm y IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol) Incluye además: - 1x Fuente de alimentación industrial de alto rango de temperatura - Soporte carril DIN - Todo el pequeño cableado eléctrico y de datos (incluyendo conectores) necesarios. Totalmente instalado y configurado En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su corespondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyadcentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañílería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.	2,000	193,37	386,74
03.04.09	u **Transceptor fibra óptica 1 Gbps** Transceptor de fibra óptica 1000BASE-LX SFP, MMF 220 & 550 meters, SMF 10km, LC connector, Industrial Temp. Ref 10052H (1000BASE-LX SFP, Hi) de Extreme Networkso similar. Totalmente instalado en switch y probado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	2,000	1.035,90	2.071,80
03.04.10	u **Latiguillo FO monomodo, conectores LC-PC/LC-PC Duplex** Latiguillo FiberPlus de Fibra Óptica Dúplex Monomodo 8/125,con conector LC-PC/LC-PC. Aplastamiento (N):1500. impacto (Nm):5. Torsión (vueltas / m):5. Fuego: IEC 60332-1. Temperatura de funcionamiento: -10°C a +70 °C. Conforme: ISO/IEC 11801:2002, EN50173 -1:2002,ANSI TIA/EIA 568B, de 1m o 2m de longitud, según necesidades, de Brand-Rex o equivalente. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente	2,000	12,44	24,88

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
03.04.11	**m Cable UTP 23 AWG U/UTP 4 pares, CPR Euroclass Cca** Cable Cat6 de 4 pares Categoría 6 UTP para exterior, con calibre de conductor de 23 AWG, diseño U/UTP, HFFR-LS inner-jacket, con protección de cubierta a UV y resistente a agua, compatible con Ethernet Gigabit y conforme a ISO/IEC 11801 Class E, IEC 611656-5, EN 50173-1, EN 50288-6-1, ANSI/TIA 586D.2, Ref. C6U-HF1-X de Leviton o equivalente. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**60,000**	**1,69**	**101,40**
03.04.12	**u Modulo para carril DIN RJ45 tipo keystone, 1 conector** Modulo para carril DIN RJ45, 1 conector, de Leviton o equivalente. Incuye: - 1x Modulo vacio para carril DIN RJ45 tipo keystone, 1 conector, dimensiones 69mmx26mmx67mm RAL 7035 Gris modelo MMCDINSIJS8 de Leviton o equivalente. - 1x Conector hembra RJ45 CAT6 sin pantalla tipo keystone, 1U, color negro. modelo AC6JAKU002 de Brand-Rex Leviton o similar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**12,000**	**19,92**	**239,04**
03.04.13	**u Latiguillo Cat 6Plus 27 AWG UTP 4 Pares** Suministro e instalación de latiguillo de 4 pares, con 2 conectores RJ45, categoría 6 U/UTP LZH, de 1 a 5 m de longitud, en función de necesidad, color a indicar por el Director Facultativo, colocado. De Leviton o equivalente. Totalmente instalado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**12,000**	**6,65**	**79,80**
03.04.14	**u Certificación enlaces de cobre** Certificación del enlace, con registro y emisión de certificado de la calidad de la transmisión de acuerdo a la clase del enlace y categoría de sus componentes. Además, incluye emisión de certificado por el distribuidor oficial y entrega de documentación en formato papel y digital.	**12,000**	**3,73**	**44,76**
03.04.15	**u Peana vial de altura simple para alojamiento de elementos** Peana de vial de entrada/salida con visera realizada a medida para la APB, para alojamiento en altura simple del lector de tarjetas, videointerfono, display, y electrónica de red en su interior (switch, CPUs, fuentes de alimentación, etc.) con las características principales siguientes:	**4,000**	**2.002,49**	**8.009,96**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

- Dimensiones: 1500mm(altura, sin base) x 350mm (ancho) x 370mm (profundo)
- Ventilación forzada (incluidos ventiladores y rejillas de ventilación) con termostato.
- Con carrocería en chapa de acero plegado y soldado de 2 mm de espesor.
- Con doble chapa interior de refuerzo de laterales
- Con puerta de acceso trasero al interior
- Posibilidad de módulos atornillados siempre que mantengan estanqueidad.
- Toda la carcasa en acero inoxidable AISI 316.
- Peana practicable y con todos los soportes a elementos internos y tornillería necesarios.
- Uso en intemperie.
- Debe soportar las condiciones atmosféricas y de salinidad habituales en zona mediterránea junto al mar.
- Serigrafia de simbolos y letras sobre los diferentes elementos para indicar su utilización
- No se admiten protecciones en base a pintura.

Se incluye además:

- Corte y demolición de acera o pavimento
- Cimentación (base de hormigón 40x40mm y 15 cm altura) con pasatubos, pernos, tornillos, etc.
- Realización de cortes, perforaciones, etc. en la misma para alojar los diferentes elementos.
- Conjunto de accesorios para poste peana: incluye regletas schuko, protecciones electricas (magnetotérmico y diferencial superinmunizado de 16A), pequeño el cableado eléctrico interior la peana, conectores especiales para desmontaje de peana, bandejas, rieles, suporte, embellecedores (display, lector, etc), frontales, tornillos, tuercas, etc.
- Reposición acera o pavimento

Hecha a medida para la APB por Argusa o similar. Totalmente instalada en vial.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.04.16	u **UCA LAN para control de accesos ASD/2 POE+** UCA para el control de accesos e integración de señales. Comunicación TCP/IP (ETHERNET). Modelo UCA ASD/2-POE+ (certificada en accesos) de Dorlet o similar. Además, incluye: - Todo el pequeño cableado eléctrico y de datos (latiguillos UTP, incluyendo conectores) necesarios. - Fuente de alimentación y batería - Retirada de UCA y cableado anterior así como saneamiento y pequeñas piezas. Totalmente instalado, configurado y conectado a peana. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	2,000	986,90	1.973,80
03.04.17	u **Cámara lectora de matrículas con soporte** Lector de matrículas para vehículos, para carriles de hasta 5,5 m de ancho en formato carcasa de dimensiones 148x148x225 mm modelo Lector Quercus SMARTLPR ACCESS WL C IP de Dorlet o equivalente. Con focos IR y visera. La carcasa está completamente cerrada, protegiendo la unidad contra la suciedad y las condiciones climatológicas adversas. Además, se incluye: - Fuente de alimentación. - Soporte de carcasa sobre columna para CCTV. - Detector de bucle de inducción de doble canal, modelo VEK MNE2 de Feig Electronics o equivalente. Con una interfaz USB para utilizar diagnósticos modernos y software de servicio, indicadores led de Fallo de detección, con velocidad de detección y flexibilidad perfeccionada, que cuente con ajuste automático al encender o al reinicio y con detección del sentido de la marcha, entre otros. - Cable y conexión del detector de lazo magnético mediante relé (incluído) hasta cámara - Cableado hasta la controladora UCA Totalmente instalado el lector, conectado al switch y detector de presencia, ajustada la óptica y totalmente puesto en marcha. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	4,000	4.631,97	18.527,88
03.04.18	u **Lector de tarjeta de proximidad** Lector mutitecnología IP65 modelo EVOpass 20 D-BLE Ref. D5124000 de Dorlet o equivalente. Bluetooth: Bluetooth Low Energy (BLE) v5.0. Rango de lectura hasta 5 cm. Protección IP65, IK04. Posibilidad de escritura: Sí. Modo de lectura: Proximidad MIFARE ® ó DESFire ®. Material: Plástico ABS. Dimensiones: 81 x 101 x 31 mm. Consumo máximo: 200 mA. Conexionado: 4 hilos (consultar tipo cable en manual). Alimentación: 12 Vdc.Rango funcionamiento: de -10ºC a 55ºC (hasta 93% humedad). Acabado: Negro. Señalización: Led azul-rojo-verde y zumbador. Incluye adaptador wiegand para UCAs de Dorlet, así como sujeciones en peana y cableado hasta UCA de control de accesos y pequeñas piezas. Totalmente fijado y mecanizado en peana, configurado y totalmente puesto en marcha. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente	4,000	319,12	1.276,48

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
03.04.19	**u Display tipo 2 x 20** Display tipo 2 x 20 (2 líneas de 20 caracteres por línea). Modelo FNX202BBA-W de FENIX-IMVICO S.A. o equivalente con el software Dorlet. Con las siguientes características: - Medidas: 180.0x40.0x .5/15.0 (W x H x L) - Tamaño Dot: 1.12 x 1.12 (W x H) - Tamaño Caracter: 6.00 x 9.66 (W x H) - Area Visión: 149.0 x 23.0 (W x H): - Civlo (Duty): 1/16 Incluye además: - Modificación firmware de UCA de Dorlet para poder utilizar display 2x20 - Placa lector MOD70ASR605, para utilización de Display tipo 2x20. - Cable alimentación/datos hasta controlador CPU Totalmente fijado y mecanizado en peana, conectado a UCA, configurado y totalmente puesto en marcha. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**4,000**	**182,07**	**728,28**
03.04.20	**u Columna especial para CCTV troncocónica en acero al carbono, H=3m** Columna especial para CCTV troncocónica en acero al carbono de altura 3m, según normas ISO 1461. Terminación galvanizado en caliente según normas UNE EN ISO 1461. Incluye, pernos, tuercas, arandelas y plantillas. Diámetro superior 76mm. Incluye: - Corte y demolición de pavimento o calzada. - Excavación (manual o mecánicamente). - Cimentación con hormigón en masa tipo HM-20. - Barrera metálica de protección contra choques. - Conexión de tubos de la columna hasta la arqueta más cercana. - Reposición pavimento o acera con mismo acabado que el existente. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.	**4,000**	**672,11**	**2.688,44**
03.04.21	**u Cámara fija IP 1080p exterior con soporte** Cámara DINION IP bullet día/noche 1080p30. Sensor CMOS 1/2,8", 1920x1080p, hasta 30 ips, infrarrojos integrados. Óptica varifocal automática 2,8-12 mm, corrección IR y ajuste remoto (100º H x 52º V gran angular, 33º H x 19º V tele). Sensibilidad (3200K, 89% reflectividad, F1.4, 30 IRE): Color 0,052 lux, Monocromo 0,008 lux, con IR 0 lux. Distancia de alcance de IR: 60m. Almacenamiento local (60s pre-alarma en RAM, hasta 32 GB microSDHC, 2TB microSDXC, usar Clase 6 o superior). Entrada/salida de audio, audio bi-direccional y alarmas de audio. Intelligent Streaming e Intelligent Dynamic Noise Reduction para carga baja de red y alta calidad de imagen en cualquier condición de iluminación. 85dB WDR medido según estándar IEC 62676 Apartado 5. Fácil	**4,000**	**1.061,07**	**4.244,28**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

configuración con 9 modos predeterminados de escenas programables para día y noche. Cuádruple flujo: 2x H.265 o 2x H.264, M-JPEG y flujo I-frame. Regiones de interés. Essential Video Analytics con 14 reglas de alarma combinables en paralelo (cruze de líneas, merodeo, objeto abandonado / sustraido, estimación densidad multitud, ocupación, conteo de personas...), clasificación y filtrado de objetos y búsqueda científica. Compatible ONVIF perfil S y perfil G. Trusted Platform Module (TPM) integrado y compatibilidad con Public Key Infrastructure (PKI) para garantizar protección superior contra ataques maliciosos. Funcionamiento híbrido (salidas IP y analógica). Alimentación PoE (IEEE 802.3at tipo 1) y/o baja tensión 12 VCC±10% o 24 VCA±10%. Rango de temperatura -40ºC a +60ºC en operación continua, -34ºC a +74ºC acuerdo a NEMA TS 2-2003 (R2008). IK10. IP67. Protocolos IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, Telnet, ARP, DHCP, APIPA (Auto-IP, link local address), NTP (SNTP), SNMP (V1, MIBII), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, Dropbox, CHAP, digest authentication Encriptación TLS 1.2, SSL, DES, 3DES. Ethernet 10/100 Base-T, auto-sensing, half/full duplex. Compatible Navegador Web / BVMS / BVC / VSC / VRM / Video Security App. Modelo NBE-4502-AL de Bosch o similar. Además, se incluye:

- 1x Fuente de Alimentacion, 220VCA 50Hz, Salida 24VCA 20VA
- 1x Tubo especial de exteriores para protección salida cables
- Realización de las perforaciones necesarias en la columna/farola para el paso de cables.
- Utilización de plataforma elevadora telescópica articulada con cesta.

Todos los elementos anteriores totalmente instalados sobre columa/estructura metálica, conectados y comprobados.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.04.22	**u Bucle magnético para la detección de la presencia de vehículos** Bucle magnético para la detección de la presencia de vehículos apto para camiones formado por 3 espiras de cable unifilar de sección 1,5mm instalado sobre suelo existente según prescripciones del fabricante. Incluye esta partida: cable hasta detector de lazo y su conexión, realización regata y pequeña obra civil, base de arena, colocación de espira y relleno de masilla (resina epoxi). Totalmente acabado y conectado a cámara lectora de matriculas, incluso pruebas de funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**8,000**	**212,76**	**1.702,08**
03.04.23	**u Cuadro Eléctrico poliéster IP65, con elementos, fijado en pared** Cuadro eléctrico estanco IP 65 de poliéster reforzado con fibra de vidrio para alimentar cuadro eléctrico pivotes, peanas control de accesos y cámaras lectoras de matriculas. Con pintura RAL 7035, IP 65/IK10 puerta cerrada clase de aislamiento II segun CEI EN 60439-1 fijado a cuadro existente. Con cerradura con llave. Incluye: protección diferenciales superinumizados (ASI) y magnetotérmicos para alimentar a los diferentes circuitos así como diversos accesrios: pletinas, cableado interno y a cuadro existente, bornas, etc. Totalmente fijado, instalado, conectado a cuadro eléctrico existente. Todo de Schneider o equivalente. Totalmente instalado, conectado y comprobado En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**2,000**	**203,69**	**407,38**
03.04.24	**u Int. magnetotérmico de 25 A, tipo PIA curva B, bipolar (2P)** Interruptor automático magnetotérmico de 25 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN. Totalmente instalado en cuadro eléctrico y comprobado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**2,000**	**65,24**	**130,48**
03.04.25	**u Int. diferencial de la clase A, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P)** Interruptor diferencial de la clase A, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de sensibilidad 0,03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN. Totalmente instalado en cuadro eléctrico y comprobado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del	**2,000**	**384,96**	**769,92**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
03.04.26	**u Int. magnetotérmico de 16 A, tipo PIA curva B, bipolar (2P)** Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN. Totalmente instalado en cuadro eléctrico y comprobado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	14,000	34,92	488,88
03.04.27	**m Conductor Cu, UNE Rz1-K (AS / Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 KV,3G1,5mm2** Suministro e instalación de conductor de cobre de designación UNE RZ1-K (AS/Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 kV,según norma UNE-EN 50525-3-31, EN 50525-3-31 y UNE 211002,no propagadores de la llama, no propagadores del incendio, emisión reducida de humo y opacidad, sin caida de partículas y reducida acidez y corrosividad de los gases emitidos, de sección 2x1.5+T mm2, colocado en tubo. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	40,000	1,29	51,60
03.04.28	**u Adaptaciones necesarias en el Cuadro de Baja Tensión del Edificio** Adaptaciones necesarias en el cuadro de baja tensión para garantizar la acometida al nuevo cuadro de cada peana. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	1,000	636,00	636,00
03.04.29	**u Trabajos de ingeniería, configuración y puesta en marcha del sistema CCAA** Trabajos de ingenieria para la definición, instalación de software y puesta en marcha de la solución completa del sistema de control de accesos, incluye: - Diseño de arquitectura de dispositivos e integración - Análisis de los casos de uso del sistema y definición de procedimientos - Actualización del firmware de los dispositivos según necesidades (Ej. Cámaras lectoras de matricula, UCAs) - Actualización y suministro de sistemas operativos, firmware, etc. de todos los elementos necesarios para garantizar la compatibilidad con nuevo software - Integración de todos los controladores (CPUs) en el software de Dorlet existente. - Configuración y puesta en marcha de todos los elementos hardware y software - Modificación y actualización de la base de datos (ORACLE) con la introducción de los campos y elementos necesarios. - Realización de planos sinópticos particularizados - Configuración de usuarios y permisos - Configuración de videointerfonos (llamadas, opciones, etc) según plan a indicar por la APB. - Todas las reuniones necesarias con los técnicos de la APB y empresas de mantenimiento Para ello, previamente, el Contratista realizará propuesta de configuración, mostrando las diferentes opciones de conexión y configuración posibles, disponibles a elección de la	1,000	1.590,00	1.590,00

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	APB. Trabajos realizados por técnicos especializados, con experiencia en sistemas similares, y acreditados por el fabricante del sistema. Incluye dietas de técnicos así como todos los gastos de desplazamiento.			
03.04.30	**u Instalación de licencias, actualización y configuración del sistema CCTV** Instalación de las nuevas licencias en el sistema VMS existente y configuración con los nuevos requisitos. Se incluye: - Actualización del software BVMS a la última versión existente - Configuración del software para introducción de nuevas cámaras (incluso grabación) - Inclusión de análisis de inteligente de imágenes, según requerimientos APB - Modificación y ampliación del sinóptico para la visualización de las nuevas cámaras. - Todas las reuniones necesarias con los técnicos de la APB y empresas de mantenimiento Totalmente instalado, configurado y en funcionamiento por técnico especializado y acreditado por el fabricante del sistema. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**1,000**	**622,61**	**622,61**

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.04.31	**u Licencia de expansión de canales (Cámaras/decoders)** Licencia de expansión de canales (Cámaras/decoders) modelo MBV-XCHAN-65 BVMS. Channel (cam/dec) Expansion V6.5 (e-license) de Bosch o similar.	**2,000**	**182,98**	**365,96**
03.04.32	**u Rotulación y documentación** Rotulación de todos los elementos instalados, tarjetas, cables (incluyendo latiguillos de cobre, fibra, etc.) y equipos según las prescripciones a indicar por la APB, así como la entrega de la documentación (técnica y manuales) de todos los equipos instalados. Además, se debe incluir la siguente Documentación Final de Obra: 1) Listado detallado de materiales utilizados con documentación técnica asociada 2) Planos con los esquemas de principio de los elementos instalados o modificados, así como planos en detalle de recorridos de cableados 3) Dossier fotográfico de todos los sistemas instalados 4) Documentación técnica de todos los equipos instalados (certificados de calidad, manuales, configuraciones, etc), así como del software implantado (incluyendo los diferentes procedimientos definidos) 5) Protocolo de pruebas completado y firmado por la APB o su Asistencia Técnica 6) Plan de Mantenimiento detallado de todos los elementos instalados 7) Listado de nombre de usuarios y claves 8) Albaranes de entrega de repuestos entregados, así como materiales retirados 9) Otros a definir por el Director Facultativo Todo en formato papel (1 copias) y formato digital (2 CD)	**1,000**	**159,00**	**159,00**
03.04.33	**u Conjunto de cursos de formación** Cursos de formación para todo el personal requerido sobre el funcionamiento, mantenimiento, operación y manejo de las nuevas puertas de acceso a la explanada de los muelles de Poniente. La formación será especifica en función del usuario final (centro de control, garitas, etc). Se incluye por cada curso un juego completo de documentación personalizada.	**1,000**	**530,00**	**530,00**
	TOTAL 03.04			**51.174,70**
03.05	**VARIOS**			
03.05.01	**ud Detector de fugas de gas por ultrasonidos** Detector de fugas de gas por ultrasonidos equipado con tecnología de procesamiento del sonido acústico de banda ancha en tiempo real con red neuronal artificial (RNA). Con espectro sonoro de al menos de 12 kHz que proporcione un rango de detección de fugas más amplio, aumentando la sensibilidad ante fugas de gas pequeñas, sin interferencias de ruido de fondo indeseado. Especificaciones técnicas: - Alimentación eléctrica de 15 a 36 VCC, 250 mA máx. - Rango de frecuencia acústica mínima, 12 kHz. -Límite de detección mínimo: 40 dB. -Tiempo de respuesta < 1 segundo. -Temperatura de funcionamiento: de -40ºC a 60ºC. - Rango de húmedad de funcionamiento: 10 a 95% de humedad relativa. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**1,000**	**17.786,95**	**17.786,95**
03.05.02	**ud Anemómetro** Anemómetro ultrasónico de paletas de alta robustez y precisión. Sensor de viento ultrasónico con salida analógica de 4-40 mA.	**1,000**	**1.343,98**	**1.343,98**

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL 03.05			**19.130,93**
	TOTAL 03			**178.728,25**

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	**SEGURIDAD Y SALUD**			
04.01	**u Partida de abono integro en Seguridad y Salud** Partida de abono integro en Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente.	**1,000**	**7.000,00**	**7.000,00**
	TOTAL 04			**7.000,00**
	TOTAL			**449.323,20**

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	69.938,67	15,57
02	MUROS Y CERRAMIENTO	193.656,28	43,10
03	INSTALACIONES	178.728,25	39,78
04	SEGURIDAD Y SALUD	7.000,00	1,56
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**449.323,20**	
	13,00 % Gastos generales..... 58.412,02		
	6,00 % Beneficio industrial..... 26.959,39		
	Suma.....	85.371,41	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**534.694,61**	
	21% IVA.....	112.285,87	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**646.980,48**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS OCHENTA EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

, .

Palma, junio de 2024

El Autor del Proyecto



Carlos Torralba Feliu

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado y conforme

El jefe de Área de Infraestructuras, APB

Vº Bº

El Director de la Autoridad Portuaria de Baleares

Victor Darder Gallardo

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Antonio Ginard López

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos