Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

P.O.80.24



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

OCTUBRE 2025

IDOM

A.T. de soporte al Departamento de Infraestructuras para la redacción de proyectos en el periodo de 2023 y 2024

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA
ANEJO Nº 1: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº 2: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 3: GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº 4: PLAN DE OBRA
ANEJO Nº 5: CÁLCULOS

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 DE PRESUPUESTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

MEMORIA

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Ref.: P.O.80.24

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

1. ANTECEDENTES 2
2. OBJETO 2
3. TITULAR Y EMPLAZAMIENTO 2
4. NORMATIVA APLICABLE 2
5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES 3
5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 3
5.1.1. Actuaciones previas y demoliciones 3
5.1.2. Actuaciones de mejora 3
6. PROGRAMAS DE ORDENADOR UTILIZADOS 4
7. CARTOGRAFÍA. BASES DE REPLANTEO 4
8. INTERFERENCIAS CON LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA 4
9. SERVICIOS AFECTADOS 4
10. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES 4
11. SEGURIDAD Y SALUD 5
12. CLASIFICACIÓN DE LOS CONTRATISTAS 5
13. DECLARACIÓN DE LA OBRA COMPLETA 5
14. RELACIÓN DE DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO 5
15. PRESUPUESTO 6
16. CONSIDERACIÓN FINAL 7

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

1. ANTECEDENTES

En fecha de agosto de 2023, la APB adjudica a IDOM el contrato de "A.T. de soporte al departamento de infraestructuras para la redacción de proyectos en el periodo 2023-2024" (referencia PO 102.22). El objeto de dicho contrato es el de ofrecer soporte técnico continuado al Departamento de Infraestructuras en la elaboración de los documentos que forman parte de los expedientes del Plan de Inversiones durante el periodo de tiempo indicado

En el marco del citado contrato, se solicita a IDOM la redacción de un expediente para **"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA" P.O.80.24.**

2. OBJETO

Tiene por objeto el presente documento servir de base para la contratación de las actuaciones correspondientes al expediente **"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA" P.O.80.24.**

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 actuaciones se realizarán en el puerto de Eivissa.



Figura 1. Emplazamiento del proyecto.

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.

Caminos
BALEARES
Expediente | Fecha
2024/03700/02 | 10/02/2026
VISADO

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
- Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears
- Decreto 3/2022 de 28 de febrero, por el que se regula el régimen jurídico i funcionamiento de la Comissión de Medio Ambiente de las Illes Balears i se desarrolla el procedimiento de evaluación ambiental

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.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Para mejorar la accesibilidad en la zona del Muelle Ribera en el Puerto de Eivissa se realiza la instalación de pérgolas peatonales en diferentes zonas del puerto.

En intervenciones anteriores y en zonas colindantes, se ha optado por un lenguaje visual específico basado en líneas minimalistas y materiales de alta resistencia a ambientes marinos, siendo la coherencia visual del frente portuario un elemento clave para la identidad de la zona.

En este sentido, la pérgola tipo "Habana" de Microarquitectura es la que se ha utilizado mayoritariamente en la zona portuaria de los Puertos de Eivissa y la Savina y por tanto, la existente en el recinto portuario, y existe una necesidad técnica de mantener la homogeneidad, tanto por estética (uniformidad) como funcional del mobiliario (mantenimiento y reparaciones).

5.1.1. Actuaciones previas y demoliciones

Se realizará la demolición del pavimento correspondiente y la excavación del terreno para la instalación de la cimentación de las pérgolas.

Una vez finalizadas las demoliciones se procederá a la retirada de los residuos procedentes de las mismas a un centro de gestión de residuo “limpio”.

5.1.2. Actuaciones de mejora

Las medidas de mejora serán las siguientes:

- Suministro e instalación de pérgolas peatonales.
- Reposición del pavimento afectado.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Para la ubicación de las pérgolas peatonales proyectadas se ha tenido en cuenta el estado futuro propuesto en el expediente "**ADECUACIÓN DEL VIAL DE LA RIBERA DE PONIENTE DEL PUERTO DE EIVISSA – P.O. 1102-G**" de manera que dichas pérgolas no afecten el itinerario peatonal y de ciclistas que se realizará en el mencionado expediente.

Se considera la posible interferencia con servicios existentes en la ejecución de la cimentación de las pérgolas, por lo que se proyectan dos tipos de cimentaciones, una más superficial a utilizar en zona próxima a servicios existentes y otra más profunda en zonas sin ningún tipo de servicio existente en próximo. Cabe resaltar en este sentido que existen servicios afectados en la zona de actuaciones a cotas de 50 cm que deberán tenerse en cuenta durante la ejecución y que se han considerado de cara al diseño de las cimentaciones propuestas. El contratista podrá modificar la geometría de la cimentación para su mejora en función de los condicionantes de cada zona, para lo cual deberá presentar los cálculos justificativos correspondientes.

6. 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
- Cimentación: CYPE 3D

7. 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.

8. INTERFERENCIAS CON LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA

El conjunto de las operaciones descritas se realizará de forma que no se produzca interferencia con la explotación del recinto portuario. Las soluciones planteadas para mantener operativa portuaria deberán ser aprobadas por la APB y deberán adaptarse a las necesidades que se exijan en todo momento en función de la operativa de la zona.

Si resultase necesario el desplazamiento de equipos o instalaciones o interrumpir las operaciones de reparación 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.

9. SERVICIOS AFECTADOS

Se prevé la afección a servicios existentes, en cuyo caso se procederá a la desconexión de los mismos previamente a la ejecución de las actuaciones descritas en el presente expediente.

Al finalizar las actuaciones, se deberá asegurar la reconexión de los servicios para mantener el funcionamiento de los mismos.

10. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

Según establece la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y el Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, no es preceptiva la confección de ningún estudio de impacto ambiental debido a las actuaciones descritas en este proyecto.

Los residuos generados en la demolición se gestionarán adecuadamente a vertedero autorizado. Para ello, resultará imprescindible realizar una correcta separación en origen de todos los residuos generados para su posterior tratamiento.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Nº Colegiado | Fecha
2024/03700/02 | 10/02/2026
VISADO

11. SEGURIDAD Y SALUD

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

12. CLASIFICACIÓN DE LOS CONTRATISTAS

Para la ejecución de los trabajos que constituyen el presente proyecto, será necesario que el contratista esté clasificado, según el Registro Oficial de Contratistas, en:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORIA
G Edificaciones	3 Estructuras metálicas	3 Superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros

13. 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 al uso general tal y como previene el artículo 125 del vigente Reglamento General de Contratos de las Administraciones públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre.

14. 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: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 3: GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 4: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº 5: CÁLCULOS

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 DEL PRESUPUESTO

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

15. PRESUPUESTO

De acuerdo con las características de la obra definidas en el presente proyecto, se ha definido un presupuesto de inversión previsto que se resume a continuación:

01	ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	12.877,93
02	ACTUACIONES DE MEJORA	480.945,48
03	SEGURIDAD Y SALUD.....	10.070,00

	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**503.893,41**
13,00 % Gastos generales.....	65.506,14	
6,00 % Beneficio industrial.....	30.233,60	
	Suma	95.739,74
	PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	**599.633,15**
	21% IVA.....	125.922,96
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	**725.556,11**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SETECIENTOS VEINTICINCO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS con ONCE CÉNTIMOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

16. CONSIDERACIÓN FINAL

Con todo lo expuesto en esta memoria y en los documentos 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, octubre de 2025

El autor,

TORRALBA FELIU CARLOS - 43192614V

Firmado digitalmente por TORRALBA FELIU CARLOS - 43192614V
DN: cn=TORRALBA FELIU CARLOS - 43192614V, c=ES
Fecha: 2026.02.10 10:02:35 +01'00'

Carlos Torralba Feliu
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado,
El Jefe de División de Proyectos y Obras

Conforme,
El Jefe del Área de Infraestructuras,

Joaquín Jiménez Buedo
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Víctor Darder Gallardo
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Vº Bº
El Director

Antonio Ginard López
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

ANEJO Nº 1: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PO.80.24 "ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DE PUERTO DE EIVISSA"

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

Nª INFORME: O/2407244/11/2/0151

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



UTE COORDINACIÓN APB

CIF: U22630727

DIRECCIÓN: C\ Benaque, 9

UTE COORDINACIÓN APB

cemosa Ingeniería y Control

ocae

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO

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 1
2.2 Plan y organización de la obra 1
2.3 Tráfico rodado, peatonal y accesos 2
2.4 Servicios afectados, condiciones del entorno y ambientales 2

3 UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA **4**

4 MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA **1**

5 MAQUINARIA PREVISTA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA **1**

6 INSTALACIONES HIGIÉNICAS Y DE BIENESTAR **1**

7 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS **1**

7.1 Identificación de riesgos evitables 1
7.2 Identificación de riesgos no evitables de las unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares 2
7.3 Unidades de obra con tareas críticas 4
7.4 Riesgos durante la implantación de seguridad y salud 5
7.5 Identificación de riesgos a terceros 5
7.6 Previsión e información para efectuar en condiciones de seguridad y salud los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento. 6

8 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA **7**

9 ACTUACIONES ANTE UNA EMERGENCIA. SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES **8**

10 SISTEMA PARA EL CONTROL DE ACCESOS **1**

11 FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD **2**

12 VALORACIÓN PREVENTIVA **2**

APÉNDICE 1: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA **3**

1 TRABAJOS PREVIOS. VALLADO Y SEÑALIZACIÓN **4**

2 TRABAJOS PREVIOS. ACOMETIDA ELÉCTRICA PROVISIONAL **9**

3 TRABAJOS PREVIOS. DETECCIÓN DE REDES DE SERVICIO **14**

4 TRABAJOS PREVIOS. ORGANIZACIÓN DEL TRÁFICO RODADO **16**

5 TRABAJOS PREVIOS. CORTE DE PAVIMENTO **21**

6 TRABAJOS PREVIOS. DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO **23**

7 MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACIÓN DE ZANJAS **30**

8 MOVIMIENTO DE TIERRAS. RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS **35**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

9 CIMENTACIONES SUPERFICIALES 38
10 TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO 44
11 TRABAJOS CON FERRALLA 46
12 VERTIDO Y VIBRADO DE HORMIGÓN. 50
13 VERTIDO Y VIBRADO MANUAL DE HORMIGÓN 55
14 ESTRUCTURA. MONTAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA 59
15 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PÉRGOLAS 64
16 SOLERÍAS 70
17 COLOCACIÓN DE PAVIMENTO EXTERIOR 72
18 GENERAL. TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA 77
19 GENERAL. APLICACIÓN DE MORTERO 79
20 GENERAL. TRABAJOS DE OXICORTE 81
21 GENERAL. TRABAJOS DE SOLDADURA 85
22 GENERAL. TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES 88
23 GENERAL. MANEJO MANUAL DE CARGAS 91
24 GENERAL. GESTIÓN DE RESIDUOS 97
25 TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. MOVIMIENTO DE CARGAS SUSPENDIDAS 101
26 TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. TRABAJOS EN ALTURA 104
APÉNDICE 2: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES 114
1 HERRAMIENTAS MANUALES ELÉCTRICAS 115
2 HERRAMIENTAS MANUALES 117
3 ANDAMIOS SOBRE RUEDAS 118
4 ESCALERA MANUAL 119
5 ESLINGAS, CABLES Y GANCHOS 121
6 CARRETILLA ELEVADORA 122
7 PLATAFORMA ELEVADORA 128
APÉNDICE 3: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA 137
1 PALA CARGADORA 138
2 RETROEXCAVADORA 142
3 CAMIÓN DE TRANSPORTE 147
4 COMPRESOR 150
5 MARTILLO NEUMÁTICO O ROMPEDOR 153
6 CORTADORA DE PAVIMENTO 158
7 BANDEJA VIBRADORA 160
8 VIBRADOR DE HORMIGÓN 162

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

9 HORMIGONERA 164
10 CAMIÓN HORMIGONERA 166
11 BOMBA DE HORMIGÓN SOBRE CAMIÓN 168
12 GRÚA MÓVIL AOUTOPROPULSADA 171
13 GRÚA MÓVIL 178
14 EQUIPO DE SOLDADURA Y OXICORTE 180
PLIEGO DE CONDICIONES 185
1 NORMATIVA 186
2 CARACTERÍSTICA DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS DE OBRA 198
2.1 Características de empleo y conservación de máquinas 198
2.2 Características de empleo y conservación de útiles y herramientas 198
3 CARACTERÍSTICAS, EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS PREVENTIVOS. 199
3.1 Equipos de protección individual 199
3.2 Equipos de protección colectiva 201
4 CONDICIONES GENERALES 204
4.1 Condiciones generales de la obra 204
4.2 Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra 204
5 CONDICIONES LEGALES 214
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 214
5.2 Otras especificaciones para la obra proyectada 224
5.3 Obligaciones en relación a la ley 32/2006 233
6 CONDICIONES FACULTATIVAS 237
6.1 Obligaciones en relación con la seguridad específicas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos 237
6.2 Estudio de Seguridad y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 250
6.3 Vigilancia de la Salud 256
7 CONDICIONES TÉCNICAS 258
7.1 Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios 258
7.2 Requisitos de los equipos de protección individual y sus accesorios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento 260
7.3 Requisitos de los equipos de protección colectiva 261
7.4 Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, seguridad vial, etc. .. 265
7.5 Requisitos para la correcta utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles 267
7.6 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de los medios auxiliares 269

Caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

7.7 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria ... 272
7.8 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales ... 273
7.9 Índices de control ... 277

PRESUPUESTO ... 279

1 PRESUPUESTO Y MEDICIONES ... 280

2 RESUMEN DE PRESUPUESTO ... 287

PLANOS ... 288

caminos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

MEMORIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PO.80.24

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DE PUERTO DE EIVISSA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO

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 UTE COORDINACIÓN APB 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 725.556,11 €, superior a 450.759,08€.

b) La duración estimada para las obras es de SEIS (6) MESES, no estando previsto el empleo simultáneo de más de 20 trabajadores.

c) El volumen de mano de obra estimada es de 1320 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 PO.80.24 "ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DE PUERTO DE EIVISSA"

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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:	PO.80.24 "ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DE PUERTO DE EIVISSA"
Autor:	Dña. Cristina Cobalea Medina Ingeniero Industrial- Nº Col: 980 CEMOSA, C/ Benaque Nº9, 29004, Málaga
Plazo para la ejecución de la obra:	SEIS (6) MESES
Presupuesto de Ejecución Material	503.893,41 €
Presupuesto de Seguridad y Salud	10.070,00 €
Localización de la obra	Puerto de Eivissa
Tipología de la obra a construir:	Edificación. Estructuras Metálicas

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.

Caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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 PO.80.24 "ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DE PUERTO DE EIVISSA".

Las actuaciones se realizarán en el puerto de Eivissa.



Emplazamiento del proyecto.

Para mejorar la accesibilidad en la zona del Muelle Ribera en el Puerto de Eivissa se realiza la instalación de pérgolas peatonales en diferentes zonas del puerto.

En intervenciones anteriores y en zonas colindantes, se ha optado por un lenguaje visual específico basado en líneas minimalistas y materiales de alta resistencia a ambientes marinos, siendo la coherencia visual del frente portuario un elemento clave para la identidad de la zona.

En este sentido, la pérgola tipo "Habana" de Microarquitectura es la que se ha utilizado mayoritariamente en la zona portuaria de los Puertos de Eivissa y la Savina y por tanto, la existente en el recinto

Caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

portuario, y existe una necesidad técnica de mantener la homogeneidad, tanto por estética (uniformidad) como funcional del mobiliario (mantenimiento y reparaciones).

Actuaciones previas y demoliciones

Se realizará la demolición del pavimento correspondiente y la excavación del terreno para la instalación de la cimentación de las pérgolas.

Una vez finalizadas las demoliciones se procederá a la retirada de los residuos procedentes de las mismas a un centro de gestión de residuo “limpio”.

Actuaciones de mejora

Las medidas de mejora serán las siguientes:

- Suministro e instalación de pérgolas peatonales.
- Reposición del pavimento afectado.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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	503.893,41 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra	151.168,02 €
N.º medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año	1.736 horas
Plazo de ejecución	SEIS (6) MESES 1736 h / 12 meses *6 meses=868 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	151.168,02 €/19.096 €= 8 30% en punta = 8 * 1,3 = 10 10 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 **10 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

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

establece como suficiente para la ejecución de las obras un plazo de **SEIS (6) 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 los diferentes emplazamientos de los puertos a intervenir, Puerto de Palma, Mahón, Ibiza y Formentera, 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.

En aplicación del cambio normativo publicado en el Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo que modifica 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, el cuál suprime el apartado 5 del anexo III del R.D. 486/1997 e introduce una nueva

Caminos
BALEARES
Expediente
2024/000002
Fecha
10/02/2026
VISADO

disposición adicional regulando de manera más amplia las condiciones ambientales en el trabajo al aire libre, el contratista deberá llevar a cabo las medidas necesarias para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores.

Cuando se desarrollen trabajos al aire libre y en los lugares de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas adecuadas para la protección de las personas trabajadoras frente a cualquier riesgo relacionado con fenómenos meteorológicos adversos, incluyendo temperaturas extremas. Estas medidas derivarán de la evaluación de riesgos laborales, que tomará en consideración, además de los fenómenos mencionados, las características de la tarea que se desarrolle y las características personales o el estado biológico conocido de la persona trabajadora. Al menos, el contratista deberá:

- Garantizar el suministro de agua potable en los tajos de trabajo.
- Procurar que las actividades más pesadas se desarrollen durante las horas más frescas del día. Se establecerán pausas en el desarrollo de estas actividades y se dispondrá de locales/zonas de sombra para poder hacer estos descansos.
- Se suministrará protectores solares a los trabajadores.
- Se asegurará la prohibición de ingerir bebidas alcohólicas. - Respecto al punto anterior, las medidas preventivas incluirán la prohibición de desarrollar determinadas tareas durante las horas del día en las que concurran fenómenos meteorológicos adversos, en aquellos casos en que no pueda garantizarse de otro modo la debida protección de la persona trabajadora.
- En el supuesto en el que se emita por la Agencia Estatal de Meteorología un aviso de fenómenos meteorológicos adversos de nivel naranja o rojo, y las medidas preventivas anteriores no garanticen la protección de las personas trabajadoras, resultará obligatoria la adaptación de las condiciones de trabajo, incluida la reducción o modificación de las horas de desarrollo de la jornada prevista e incluso paralización de los trabajos.
- En caso de tormenta, se prestará especial atención a los riesgos derivados de las mismas con fuerte aparato eléctrico, nieve, granizo, lluvia, niebla o viento, casos en los que se paralizarán de inmediato los trabajos.

2.4.2 Interferencias y servicios afectados por la situación de la obra

Servicios afectados

A fecha de redacción de este documento no se prevé la afectación de servicios existentes.

Interferencias con la explotación portuaria

No se prevén 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

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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
- Trabajos previos. Acometida eléctrica provisional
- Trabajos previos. Detección de redes de servicio
- Trabajos previos. Organización del tráfico rodado
- Trabajos previos. Demoliciones y desmontajes
- Trabajos previos. Corte de pavimento
- Movimiento de tierras. Excavación de zanjas
- Movimiento de tierras. Relleno y compactado de zanjas
- Cimentaciones superficiales
- Trabajos de encofrado y desencofrado
- Trabajos con ferralla
- Vertido y vibrado de hormigón
- Vertido y vibrado manual de hormigón
- Estructura. Montaje de estructura metálica
- Suministro e instalación de pégolas
- Solerías
- Colocación de pavimento exterior
- General. Trabajos de albañilería
- General. Aplicación de mortero
- General. Trabajos de oxicorte
- General. Trabajos de soldadura
- General. Transporte y acopio de materiales
- General. Manejo manual de cargas
- General. Gestión de residuos
- Trabajos con riesgo especial. Movimiento de cargas suspendidas
- Trabajos con riesgo especial. Trabajos en altura

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

- Herramientas manuales eléctricas
- Herramientas manuales
- Andamios sobre ruedas
- Escalera manual
- Eslingas,cables y ganchos
- Carretilla elvadora
- Plataforma elevadora

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.

- Pala cargadora
- Retroexcavadora
- Camión de transporte
- Compresor
- Martillo neumático o rompedor
- Cortadora de pavimento
- Bandeja vibradora
- Vibrador de hormigón
- Hormigonera
- Camión hormigonera
- Bomba de hormigón sobre camión
- Grúa móvil autopropulsada
- Grúa móvil
- Equipo de soldadura y oxicorte

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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 de los Puerto de Eivissa.

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, en todo momento.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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 PO.80.24 "ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DE PUERTO DE EIVISSA", 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

Caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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 de las pérgolas, 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. Todos los trabajos que se realicen a más de 2 m de altura durante los trabajos de instalación de las pérgolas peatonales.

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. Durante los trabajos y operaciones subacuáticas que se contemplan en esta obra

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.

10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados. Durante el montaje de la estructura metálica y la manipulación de elementos mediante grúa como estructura metálica demás elementos pesados empleados en esta obra para la instalación de las pérgolas.

- Se identifican los trabajos expuestos en el punto 1. 2 y 10 durante los trabajos en altura desde plataforma elevadora y durante el montaje de las estructura metálica de las pergonas proyectadas. 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 aquéllos 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

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

TELÉFONOS A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA

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

PUERTO DE EIVISSA. CENTRO HOSPITALARIO	
Nombre del centro asistencial:	Hospital Can Misses
Dirección	Carrer de Corona, s/n, 07800 Eivissa, Illes Balears
Tiempo de llegada	8 minutos
Teléfono de urgencias:	971 397 000



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

caminos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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, febrero 2026

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina
Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PO.80.24 "ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DE PUERTO DE EIVISSA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO

1 Trabajos previos. Vallado y señalización

Se llevará a cabo el balizamiento y señalización de la zona de actuación para impedir el paso de. personal ajeno a la obra.

a) Valla de delimitación de obra

Descripción

Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón. Se deberá poder realizar el cierre del conjunto empleando pequeñas pletinas atadas entre sí con alambre.

Se emplea en:

Para el cerramiento perimetral del conjunto o delimitaciones parciales dentro 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) 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

d) Cono

Descripción

Se llevará a cabo un balizamiento de la zona de trabajo mediante conos

Como se utiliza

- Comprobar que estén en buen estado de mantenimiento: que no estén rotos ni estropeados y que estén limpios.
- Comprobar que la colocación sea la adecuada: verticales y que no afecten al paso de los vehículos.
- La distancia entre conos tiene que venir dada por la actividad en que se utilizan, pero han de estar suficientemente juntos como para evitar ambigüedades.
- Asegurar que tienen unos colores vistosos para que puedan ser apreciados desde lejos.
- 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 los haya podido tumbar: accidentes, paso de maquinaria pesada, etc.
- Para garantizar la seguridad de los usuarios y de los trabajadores, la colocación y retirada de los conos se tiene que hacer siguiendo las siguientes recomendaciones:
- Colocación: se tiene que hacer con el orden en el que los encontrará el usuario, de esta forma el trabajador queda protegido por la señalización precedente.
- Retirada: orden inverso al de colocación.
- Siempre que sea posible, se tienen que colocar y retirar desde el arcén o desde la zona vedada al tráfico
- Colocación: se tiene que hacer con el orden en el que los encontrará el usuario, de esta forma el trabajador queda protegido por la señalización precedente.
- Retirada: orden inverso al de colocación.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Siempre que sea posible, se tienen que colocar y retirar desde el arcén o desde la zona vedada al tráfico.

e) Señalización de obra

Descripción

- La señalización de la zona de trabajo se hará con carteles de prohibido el paso, personal trabajando
- Los trabajadores llevarán puesto en todo momento el chaleco de alta visibilidad.
- En todo momento se cumplirá con el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Cómo se utiliza:

- La elección del tipo de señal, su cantidad y el lugar en el que se ha de ubicar se tiene que realizar de acuerdo con: los riesgos, extensión y visibilidad de la zona, trabajadores afectados, hora del día en que sea necesaria la señalización.
- Hay que colocar las señales en zonas visibles.
- Comprobar que estén en buen estado de mantenimiento: que no estén rotas ni estropeadas y que estén limpias.
- Es necesario anclarlas sólidamente en el terreno cuando se trata de señales verticales.
- En el caso de señales verticales, verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar, o bien tras cualquier otras situación que las haya podido tumbar: accidentes, paso de maquinaria pesada, etc.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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
- Camión de transporte

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.

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.
- 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.

Protecciones colectivas

- Las propias de la maquinaria empleada.

Equipos de protección individual

- Casco protector.
- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante.
- Calzado de seguridad.
- Protecciones auditivas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

2 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)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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)

Caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

3 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

4 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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,

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Equipos de protección individual

- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad
- Traje de agua para tiempo lluvioso

5 Trabajos previos. Corte de pavimento

Descripción

En esta obra se realizará el corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas u hormigón, hasta una profundidad de 40 cm.

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

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

6 Trabajos previos. Demolición de pavimento

Descripción

Demolición mecánica

La demolición mecánica es el conjunto de operaciones organizadas para demoler de forma parcial o total de elementos constructivos, con empleo mayoritario de equipos mecánicos con implementos específicos para demolición (martillos, demoledores primarios, demoledores secundarios, multiprocesadores, etc.), por técnicas de empuje, tracción, impacto o fragmentación. Ejecutada adecuadamente, es una actividad segura, con la que se consigue una mayor rapidez y productividad, comparada con la demolición manual. Además, el empleo de las máquinas para este tipo de demolición se realizar por personal altamente calificado, respetando las normas de seguridad e higiene correspondientes.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

En definitiva, consiste en la demolición de elementos constructivos hasta la completa eliminación, como pavimentos, firmes, aceras o cualquier otro que sea necesario. En líneas generales los trabajos de demolición incluyen las siguientes fases:

- Trabajos previos: Cortes de instalaciones y acometidas, Preparación, vallado, señalización y protección de toda la zona de trabajo.
- Desmontaje o fragmentación: de los elementos proyectados.
- Clasificación y retirada de los materiales: a los centros homologados para su Gestión.

Se deben tener en cuenta las particularidades de cada fase, que marcarán las limitaciones y condiciones a tener en cuenta antes, durante y tras la finalización de la demolición.

En resumen, la demolición mecánica es el conjunto de operaciones organizadas para demoler de forma parcial o total una construcción con empleo mayoritario de equipos mecánicos, por técnicas de empuje, tracción, impacto y fragmentación.

Esta unidad de obra incluye:

- Demolición de pavimento de mezclas bituminosas u hormigón de hasta 30 cm de espesor con retroexcavadora con martillo rompedor

Procedimiento de ejecución

La demolición del pavimento se realizará con retroexcavadora con martillo rompedor

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

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (martillo percutor, martillo, radial, mazo, pica etc.)
- Retroexcavadora con martillo rompedor
- Pala cargadora
- Carretilla manual
- Herramientas manuales y eléctricas

Relación de riesgos previsibles

- Caídas de personas al mismo nivel

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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. - Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada. - Se deberá tener en cuenta la importancia del orden y limpieza en el desarrollo de los trabajos, haciendo las previsiones necesarias, para la recogida de desechos y basuras, situación de zonas de acopio, condiciones de almacenes y talleres, etc. - Se deberá tener en cuenta para trabajos en días de baja luminosidad o de noche, la colocación de torretas de iluminación. - Se realizará la limpieza diaria de los tajos
Caída de objetos por desplome	- La carga de tierras y restos de la demolición sobre camión será correcta y equilibrada, y jamás superará la carga máxima autorizada
Caída de objetos desprendidos	- Los camiones de retirada de escombros deberán cubrirse con lonas que eviten la caída de objetos, y la propagación del polvo, durante su transporte al vertedero.
Pisadas sobre objetos	- Se retirarán los restos y elementos de la demolición de zonas de tránsito

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Golpes con objetos inmóviles	- No se acumulará escombros en zonas de paso
Golpes y cortes con elementos móviles de las máquinas	- La maquinaria móvil de demolición (retroexcavadoras) tendrá sus dispositivos de acceso a cabinas (pates, barandillas, escalas) en perfecto estado. - Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar. Mantenimiento de las herramientas en buen estado. - 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 deben inspeccionar el estado de las herramientas y las que se encuentren deterioradas enviarlas al servicio de mantenimiento para su reparación o su eliminación definitiva.
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.
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 - El manejo de vehículos y maquinaria de obra está restringido a personal autorizado para ello, previa información y autorización expresa del empresario. - Se establecerán y señalizarán caminos de circulación independientes para trabajadores y maquinaria, en la medida de lo posible.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	- No situarse bajo el radio de acción de la maquinaria. Respetar los caminos de circulación de vehículos y trabajadores. - Se contará, cuando sea necesario, con el trabajo de un señalista para realizar en condiciones de seguridad las maniobras de la maquinaria de obra.
Contacto eléctrico	- Antes de comenzar los trabajos, obtener planos de las instalaciones subterráneas que interfieran en la zona de trabajo. Solicitar el descargo de los cables en los siguientes casos: - Para trabajos con herramientas manuales, cuando la distancia de trabajo sea inferior a 0,5 m.; - Para trabajos con herramientas mecánicas, cuando la distancia sea inferior a 1 m. - En las zonas a picar próxima a una línea eléctrica se realizará de forma manual.
Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	- Los camiones de retirada de escombros deberán cubrirse con lonas que eviten la caída de objetos, y la propagación del polvo, durante su transporte al vertedero.
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. - Antes de encender la máquina, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	- 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.
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. - 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. - 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 - Durante los trabajos de demolición en zonas de hormigones, donde se pueda generar polvo, se procederá durante los trabajos al riego para minorar y eliminar la generación de polvo. La cantidad de agua debe ser contenida y riego fino de lluvia para no encharcar la zona. El contratista deberá solicitar permiso y poner los medios necesarios para poder regar durante los trabajos de demolición. - Los camiones de retirada de escombros deberán cubrirse con lonas que eviten la caída de objetos, y la propagación del polvo, durante su transporte al verteder
Contactos con servicios urbanos	- Se solicitarán a las compañías propietarias de los servicios afectados planos de localización y descripción de los mismos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	- 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 paso de peatones
- Conos
- Topes de desplazamiento de maquinas
- Dispositivo de seguridad en toma de corriente para herramientas de corte.

Señalización y balizamiento

- Señalización de uso obligatorio de los equipos de protección individual listados.
- Señalización y balizamiento de la zona de actuación.
- Cinta de balizamiento (bicolor) o malla de señalización (tipo stopper) para caminos de circulación y rampa.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Se señalizará y balizará la zona de actuación mediante conos/New Jerseys, cinta/mañilla de balizamiento
- Se colocarán señales de advertencia y de prohibición del paso a personal no autorizado a la zona de actuación

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 mecánica
- Mascarilla FFP

7 Movimiento de tierras. Excavación de zanjas

Descripción

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.

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.

Procedimiento constructivo

Previo al comienzo de la excavación, se replantea el trazado de la zanja y la profundidad de la misma en toda la longitud. A continuación, se ejecuta la demolición del pavimento (acerado, firme de aglomerado, etc., descrito en el procedimiento correspondiente de demoliciones) y se realiza la excavación de la zanja con medios mecánicos (retroexcavadora). 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Retroexcavadora
- Pala cargadora
- Dumper
- Camión basculante
- Herramientas manuales y eléctricas
- Escaleras manuales homologadas
- Eslingas cables y ganchos
- Línea de vida

Relación de riesgos previsibles

- Caídas a mismo y distinto nivel
- Choques de objetos desprendidos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelcos de máquinas
- Desplome de tierras
- Contactos con servicios urbanos
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas y enterradas.
- Proyección de partículas o fragmentos
- Generación de polvo
- Atropello o golpes con vehículos.
- Ruido
- Vibraciones
- Sobreesfuerzos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Riesgos y medidas preventivas

Caídas al mismo y distinto nivel	- Las zanjas 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. Se dispondrá de vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44 según UNE 20.324. En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos. 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. - Los tramos de zanja abiertos, siempre que el desarrollo de los trabajos lo permita, se protegerán frente a este riesgo preferentemente mediante barandas de 90 cm. de altura, rígidas y resistentes (150 Kg./m/l), con rodapié. Este rodapié puede eliminarse cuando se ha dejado que las entibaciones sobrepasen unos 20 cm. sobre los bordes de la excavación. También pueden ser protegidos mediante vallas metálicas, debidamente unidas entre sí y colocadas a una distancia mínima de 0,50 m de los bordes de excavación. - Bajo ningún concepto se permitirá el uso de los codales de las entibaciones como medio de acceso al fondo de zanja. Para ello será necesario disponer, en número adecuado y no alejado excesivamente, de escaleras manuales, con sus respectivos requisitos de seguridad. - Los bordes de las zanjas con profundidad < 2 m. permanecerán al menos con señalización a base de cinta de balizamiento o malla plástica, debidamente sustentada y retranqueada del borde. - Por la noche deberá señalizarse la zona de peligro con balizas luminosas. - Se recomienda instalar el vallado a una distancia del borde de excavación no menor de 1,50 m.
Choques de objetos desprendidos	- Siempre que ello sea materialmente posible, no se acopiará material a una distancia del borde menor a la profundidad de la zanja.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Atrapamiento por o entre objetos	- Igualmente, siempre que ello sea posible, se prohibirá el acopio de tierras y materiales en un círculo mínimo de 2 metros en torno a la bocana de los pozos. - Se sanearán todas aquellas zonas del frente de trabajo donde existan bloques sueltos que pudieran desprenderse. - La parte más exterior de la pared de la zanja se biselará, para evitar la caída de material al interior. - Se vigilará la buena estabilidad de los paramentos de las zanjas, al comienzo de la jornada y después de una interrupción prolongada. - 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. - 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. - 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. - Al finalizar la jornada, no deben quedar paños excavados sin entibar y se habrán eliminado los bloques sueltos que pudieran desprenderse. - Se dispondrá de material de rescate en caso de emergencia: trípode con cable de acero (alturas superiores a 2,5 m.) / pórtico de rescate (según caso), elemento rescatador (brazo de David). - Es obligatorio que los trabajadores del interior lleven puesto en todo momento el arnés. - En la zona siempre se encontrará personal formado en técnicas de primeros auxilios y operaciones de rescate.
Atrapamiento por vuelcos de máquinas	- El tránsito de maquinaria pesada se restringe como mínimo a 4 (cuatro) metros del borde de la zanja, siempre que sea posible. Cuando esta distancia no se pueda garantizar, se analizarán las posibles alternativas y en caso de considerarse necesario, se cortará el tráfico.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	- 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 chequeará 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. - Se contará, cuando sea necesario, con el trabajo de un señalista para realizar en condiciones de seguridad las maniobras de la maquinaria de obra.
Desprendimiento de tierras	- En cortes de profundidad mayor de 1,30 m, las entibaciones deberán sobrepasar como mínimo 20 centímetro el nivel superior del terreno y 75 centímetros en el borde superior de laderas.
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.
Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas enterradas y aéreas	- Antes de comenzar los trabajos de movimiento de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a 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 alguna de las medidas que detallamos: - Desvío de la línea - Anulación de tensión. - Colocación de adecuadas pantallas o pórticos. - En los casos en que no resulte posible la adopción de alguna de las medidas anteriores, en todo momento se guardarán unas distancias no superiores a 5 m y siempre determinadas por la tensión de la línea.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Protecciones colectivas y señalización

- Vallado de protección a una distancia no menor de 1.5m del borde de la zanja
- Cintas de señalización y balizamiento con distancia de seguridad
- Señalización de acceso y salida
- Barandillas de protección en el acceso
- Pasarelas metálicas de seguridad para pasos sobre zanjas
- Pórtico de seguridad para descarga y rescate

Equipos de protección individual (epis)

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Cascos o tapones antirruido
- Guantes de protección mecánica
- Gafas antiproyecciones
- Mascarillas antipolvo
- Arnés de seguridad
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo

8 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

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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 transmitid - -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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

9 Cimentaciones superficiales

Descripción

Las cimentaciones son la base de cualquier construcción, encargadas de transmitir las cargas al terreno y asegurar la estabilidad estructural. Su diseño y construcción son fundamentales para garantizar la seguridad y durabilidad de la obra.

Existen dos tipos principales de cimentaciones: superficiales y profundas. Las cimentaciones superficiales, como las zapatas, losas se apoyan en las capas superiores del terreno, mientras que las cimentaciones profundas, como pilotes o pozos, se extienden a capas más profundas.

Las cimentaciones superficiales se realizan cuando cerca de la rasante del terreno se dispone de una capa de suficiente resistencia para soportar el peso de la edificación o estructura que se va a construir. Los muros están destinados a retener sólidos, líquidos o ambos elementos a la vez, y éstos deberán ser capaces de resistir empujes laterales procedentes del peso del edificio o estructura cimentada sobre el macizo en el que se contiene o bien de cargas de circulación.

Entre las cimentaciones superficiales más importantes se encuentran:

- Cimentaciones ciclópeas.
- Zapatas: aisladas, corridas y combinadas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Losas de cimentación.
- Pozos de cimentación
- Cimentaciones emparrillados y vigas de cimentación

Procedimiento constructivo

El diseño previo de las cimentaciones superficiales implica una serie de pasos

- Análisis del terreno: Estudio de las propiedades del terreno para determinar su capacidad portante.
- Cálculo de cargas: Determinación de las cargas que la cimentación a ejecutar debe soportar.
- Dimensionamiento: Cálculo de las dimensiones y características de la cimentación superficial a ejecutar.
- Diseño del refuerzo: Especificación del tipo y cantidad de acero necesario para la armadura.
- Ejecución
- Excavación: Se realiza la excavación del terreno siguiendo las dimensiones y profundidad indicadas en el diseño.
- De acuerdo al tipo de terreno y a la profundidad de excavación se disponen los taludes necesarios para garantizar su estabilidad. Al llegar al fondo de la excavación, la misma se nivela y se comprueba si el terreno, considerando las condiciones de tensión admisible del proyecto, es el previsto para efectuar la cimentación.
- Preparación del terreno: Se compacta y nivela el fondo de la excavación.
- Antes de verter el hormigón de limpieza, se limpiará el fondo de la excavación quitando cualquier material suelto hasta obtener una plataforma horizontal. En la superficie de la excavación se disponen repartidos uniformemente marcando la cota de hormigón de limpieza coincidiendo con la cota inferior de la zapata. En caso de que sea necesario, se coloca seguidamente el encofrado lateral, comprobando las dimensiones y pendientes. Luego se coloca el hormigón de limpieza para nivelar el fondo de la excavación y para preparar la colocación de la armadura.
- Encofrado: Se coloca el encofrado que dará la forma
- Colocación de la armadura: Se instala la armadura de acero según el diseño.
- Vaciado del hormigón: Se vierte el hormigón en el encofrado, vibrando para eliminar las burbujas de aire.
- Curado del hormigón: Se espera el tiempo necesario para que el hormigón alcance la resistencia deseada.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- En esta unidad complementariamente se tendrán en cuenta las medidas preventivas contempladas en los apartados de "Encofrado y desencofrado", "Trabajos con ferralla", "Vertido y vibrado de hormigón"

Maquinaría y medios auxiliares

- Herramientas manuales (martillo, cizalla, ...)
- Herramientas eléctricas (radiales, ...)
- Vibrador de hormigón
- Hormigonera

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos por desprendimiento.
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Contactos eléctricos.

Riesgos y medidas preventivas generales

Caída de personas a distinto nivel	- Todo el conjunto estará construido con materiales rígidos y resistentes de forma que puedan soportar cargas de al menos 150 Kg./m./l. - Realizar un adecuado uso de las escaleras manuales de acuerdo a las prescripciones que se recogen en la ficha de dicho medio auxiliar.
Caída de personas al mismo nivel	- Mantener orden y limpieza en la obra. - No depositar materiales en las zonas de paso. - Cuando se deba circular sobre armaduras, se establecerán plataformas de circulación de mínimo 60 cm. de ancho.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Caída de objetos por desplome	- Los distintos elementos de acoplamiento de los equipos, tales como barrenas, vibradores, mazos y otros; durante su no utilización, deberán ser colocados en lugares adecuados. - Determinación de las características principales del terreno (talud natural, capacidad portante, nivel freático, contenido de humedades, posibilidad de filtraciones, estratificación y todas aquellas que pudieren afectar a las obras de cimentación).
Caída de objetos por manipulación	- En el caso de empleo de camiones grúa o similares, durante los desplazamientos y giros de los mismos, debe estar permanentemente un operario quien avise al gruísta sobre los obstáculos que puedan presentarse, así como de aviso al resto de personal del tajo para se retire de la zona de peligro.
Caída de objetos por desprendimiento	- Los separadores utilizados habitualmente para asegurar el recubrimiento del hormigón se colocarán con anterioridad a su izado y sujetados siempre por alambres para evitar su desprendimiento. - Se delimitará perfectamente la zona de trabajo de la maquinaria. - Las zanjas que queden abiertas deberán protegerse con tablones unidos entre sí y fijados al terreno. - Por lo que hace referencia a la construcción y montaje de las armaduras, deberán adoptarse, entre otras, las siguientes medidas preventivas: - Se construirán apoyadas en borriquetas unidas con tablones, a objeto de poder realizar sin riesgo las funciones de atado y soldadura. - Durante su manipulación, se utilizarán guantes de cuero reforzados. - En las operaciones de izado, se tendrán en consideración las siguientes medidas de seguridad: - Se sujetarán mediante adecuadas eslingas. - Cuando tengan que orientarse manualmente, se utilizarán cuerdas de forma que en ningún momento tengan que aplicarse las manos sobre las mismas.
Golpes y contactos con elementos	- El personal irá equipado de adecuados guantes de seguridad, normalmente éstos serán de cuero.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

móviles de las máquinas	- En todo momento los órganos de transmisión de los motores y maquinaria de obra que resulten accesibles, (correas, cadenas, engranajes y elementos similares), se encontrarán protegidos mediante adecuadas carcasas metálicas de chapa o rejilla resistente. Estas carcasas únicamente serán extraídas para las operaciones de mantenimiento y siempre que la máquina o motor se encuentre parada.
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas	- Los operarios ferrallistas, utilizarán siempre adecuados guantes de seguridad durante la construcción y manejo de armaduras. - Las operaciones de vertido de hormigón se realizarán siempre por operarios equipados de guantes de cuero.
Atrapamiento por vuelco de máquinas	- En todo momento y durante el desarrollo de las diferentes operaciones, se garantizará la estabilidad de las máquinas, utilizando para ello los medios que se estimen necesarios para cada caso.
Contactos eléctricos	- En toda instalación eléctrica de la maquinaria, se deberá instalar un sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos de clase B. Preferentemente se utilizará el sistema de protección "toma de tierra" de las masas, asociada a dispositivos diferenciales

Medidas preventivas especificas

Medidas preventivas durante el encofrado y desencofrado

- Se mantendrá el orden y la limpieza del lugar de trabajo para evitar accidentes por caídas al mismo nivel.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo

Medidas preventivas durante montaje y colocación de ferralla

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla para su montaje, que estará próximo al lugar de montaje.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de las armaduras ya confeccionadas, junto al lugar de montaje, pero que no estorbe en la confección de las armaduras.
- Se colocarán setas de protección de PVC en las esperas de la ferralla en las zonas donde pueda haber peligro de que un operario se las pueda clavar.
- Los paquetes de redondos y las armaduras ya confeccionadas se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes, nunca en contacto con el suelo.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en un lugar adecuado para su posterior carga y transporte a vertedero.
- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo (bancos, borriquetas, etc.).
- En el caso de transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos, excepto el mallazo que se sujetará de cuatro puntos, uno en cada esquina del paquete.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla ya montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres, dos de los cuales guiarán mediante sogas y el tercero realizará las correcciones de aplomado.
- Se utilizarán herramientas auxiliares para el doblado de ferralla en obra, no realizando doblados a mano que pueden provocar sobreesfuerzos.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Se prohíbe trepar por las armaduras, en cualquier caso.

Medidas durante el vertido y vibrado de hormigón

- Antes del vertido del hormigón, se comprobará la correcta estabilidad del conjunto encofrado.
- Se comprobará que el vibrador cumple con las indicaciones recogidas en el apartado correspondiente del
- Instalación de puesta a tierra, mangueras de conexión, enchufes, etc

Medidas durante vertido de hormigón

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.
- Se debe evitar como norma general que las ruedas del camión queden a menos de 2 m. del pozo.
- Las maniobras de vertido deberán ser dirigidas por un capataz.

Protecciones colectivas

- Vallado de la zona de trabajo
- Acotar las zonas de movimiento de máquinas.
- Topes de limitación de recorrido.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Chapas o tapas para cubrición de huecos

Señalización y balizamiento

- Señalización y balizamiento adecuado
- Balizamiento de la zona de actuación.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes de seguridad de lona y piel.
- Botas impermeables.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.

10 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 pequeños tableros colocados a modo de molde de la rampa a ejecutar. Estos tablones se unirán entre sí mediante puntas y clavos.

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

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Paneles de encofrado.
- Sierra circular.
- Herramientas manuales.

Relación de riesgos existentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpe contra objetos inmóviles.
- Contactos con sustancias tóxicas o corrosivas.
- Sobreesfuerzos.

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.
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.
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.
Contacto con sustancias tóxicas o corrosivas	- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	- Se utilizarán los guantes de protección en caso de contacto con sustancias desencofrantes y con el propio hormigón
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.

Equipo de protección individual

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

Protecciones colectivas

- Vallado perimetral de la zona de actuación

Señalización y balizamiento

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

11 Trabajos con ferralla

Descripción y procedimiento de trabajo

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

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.
- 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.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.
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. Solo está

Caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	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.

12 Vertido y vibrado de hormigón.

Descripción

Se incluyen los trabajos de hormigonado en la ejecución del pavimento exterior y pequeñas cimentaciones y elementos de hormigón (cimentación de las marquesinas)

Proceso constructivo

Vertido por bombeo

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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/m3, 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) m3/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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Camión bomba hormigonar
- Vibrador de hormigón

Relación de riesgos existentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por vuelcos de máquina.
- 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 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. - 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.
Pisadas de objetos	- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de trabajo.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.
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 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 del camión bomba de hormigón. - Se señalizarán las zonas de cruce de las vías por donde circule la maquinaria. - 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.).
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 hormigón debe hacer uso de guantes y ropa adecuada para evitar el daño a la piel producido por este material.
Exposición a agentes físicos: ruidos y vibracioens	- Realizar un correcto mantenimiento de las máquinas. - Los vibradores estarán provistos de toma de tierra.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Ropa o chaleco reflectante de alta visibilidad.

Protecciones colectivas

- Vallado de la zona de actuación

Señalización y balizamiento

- Señalización y balizamiento de la zona de actuación mediante cintas /mallas de señalización o conos.

13 Vertido y vibrado manual de hormigón

Descripción

Consiste en trabajos de relleno con hormigón. Se incluye el vertido y vibrado de hormigón armado elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura, etc, realizado por procedimientos manuales en obra con hormigonera portátil, preparado para posterior puesta en obra, vertido y vibrado si procediera

Las máquinas hormigoneras mezclan en su cuba la arena, la gravilla, el cemento y el agua. Cuando el punto de consistencia es el deseado, con la ayuda de un volante se vierte el hormigón en la herramienta que permite transportarlo: la carretilla. Desde la carretilla directamente se rellenarán los huecos. Una vez vertido se utiliza el vibrador para eliminar las burbujas de aire que tiene la mezcla nada más verterla.

Procedimiento de ejecución

- Extendido del material de base (hormigón)
- Verter el material de relleno.
- Nivelar el material, manualmente mediante regletas o con la ayuda de vibradoras autonivelantes.

Maquinaria empleada

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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
- Electrocución. Contactos eléctricos.
- Vibraciones
- 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. - Prohibir el paso a toda persona ajena a la obra.
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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	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. - Se dispondrá de las fichas de los productos contaminantes y protocolo de actuación para cada caso. - La zona donde se va verter el hormigón se habrá despejado previamente de personas y cosas. - 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. - Se evitará el contacto de las manos con la lechada.
Polvo	- En caso de ambiente pulverulento, hacer uso de mascarillas FFP
Ruido y Vibraciones	- 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 - Se utilizarán los equipos de protección establecidos, se organizará los trabajos de forma que se permita la rotación y evite la sobre exposición a agente físicos como ruido y vibración
Electrocución. Contactos eléctricos.	- 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. - La manipulación de las partes activas eléctricamente solamente se llevará a cabo por personal especializado correctamente formado y autorizado para ello.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	- 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. - 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.
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 impermeable
- Guantes de protección de goma o P.V.C

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Protecciones auditivas
- Cinturón antivibración
- Gafas de seguridad
- Chaleco reflectante.
- Mascarillas FFP
- Botas de goma

14 Estructura. Montaje de estructura metálica

Descripción y procedimiento

La estructura metálica es un ejemplo de construcción prefabricada donde se fabrican en taller diferentes piezas y luego se unen y ensamblan en obra mediante tornillos o soldaduras.

En esta obra se realizará el montaje de la estructura metálica de las marquesinas proyectadas de diferentes dimensiones. El sistema estructural que se adoptará será a base de pórticos formados por pilares, vigas y corres.

El procedimiento general es el siguiente

- Limpieza y preparación del plano de apoyo.
- Replanteo y marcado de los ejes.
- Los pilares y vigas de los pórticos se unen mediante placas de unión atornilladas. Para facilitar el montaje, este paso se realiza en el suelo.
- Levantado de los pórticos completos mediante camión grúa y fijación a los pernos de anclaje.
- Fijación de las correas sobre las vigas. La colocación de correas (altura mínima aproximada de 2,20-2,30 metros) se realiza desde cota inferior sobre medio auxiliar adecuado (andamio, PEMP, etc.).
- Apuntalamiento de los pórticos en la zona de vuelo para evitar el movimiento en cualquier dirección durante el montaje del resto de la estructura (cubierta)

Maquinaria empleada

- Herramientas manuales y mecánicas (destornilladores, taladro, amoladora, etc.)
- Camión con pluma/grúa torre
- Camión de transporte

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Equipo de soldadura y oxicorte (en caso de ser necesario)
- Plataforma elevadora

Relación de riesgos previsibles

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Golpes con objetos y herramientas
- Riesgo de corte
- Incendio/explosión
- Manipulación de elementos pesados
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas generales

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	- El Encargado controlará que las tareas especificadas únicamente las realicen personal autorizado. - Se señalizarán las zonas en las que haya peligro de caída de altura - En caso de no ser posible la colocación de protecciones colectivas, los trabajadores que efectúan el montaje de las estructurasa metálicas deben estar anclados a elementos auxiliares de montaje de modo que permanentemente estén protegidos de la caída de altura. Se colocarán líneas de vida certificadas. Éstas se anclarán a puntos fijos, seguros y estables para el uso de arneses de doble gancho.
Golpes con objetos y herramientas	- Se mantendrán el orden y la limpieza en los lugares de trabajo. - Las herramientas no podrán lanzarse de un trabajador a otro. - Las herramientas se almacenarán en un lugar previsto, con orden y limpieza.
Riesgo de corte	- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	- El personal encargado de los trabajos de corte estará informado y formado en el uso de la herramienta que vaya a utilizar.
Vuelco de vehículos	- Los elementos voluminosos 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
Caídas de cargas suspendidas	- Deberán definirse y aplicarse procedimientos de trabajo adecuados para esta actividad y siempre estar supervisados por el responsable de seguridad. - 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. - Verificar el estado de los dispositivos de seguridad para evitar la salida de la carga. - Los enganches, equipados con pestillos de seguridad, se retirarán una vez que la carga esté bien asentada en el suelo.
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.
Incendios/explosión	- Los trabajos de soldadura se realizarán atendiendo las medidas preventivas expuestas en el apartado “trabajos de soldadura” - Nunca se realizarán próximos a sustancias inflamables.

Medidas preventivas especificas

Montaje los pórticos, formados por pilar y viga metálicos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Los pilares y vigas de los pórticos se unen mediante placas de unión atornilladas. Para facilitar el montaje, este paso se realiza en el suelo.
- Para el montaje de los pórticos, se utilizará grúa móvil. Los pórticos se engancharán mediante bulón o gancho (con pestillo de seguridad) para izarlos y se presentarán en la zona de montaje (placas de anclaje), con la ayuda de una grúa y uno o dos operarios desde el suelo, introducirán el pilar en los tornillos de la placa de anclaje, para seguidamente aplomarlo y fijarlo con tuercas.
- En caso necesario o si lo establece el proyecto de ejecución, se realizará un cordón de soldadura alrededor del pilar para asegurar la unión con la placa de anclaje

Montaje de las correas o perfiles tubulares de arriostrado.

- Los perfiles se izarán y presentarán con una grúa móvil a la propia estructura existente.
- Posteriormente se fijarán a la estructura (atornilladas) desde un medio auxiliar adecuado (andamio, PEMP, etc.).
- La fijación de las correas a las vigas (altura aproximada de 2,20-2,30 metros) se realiza desde cota inferior sobre medio auxiliar adecuado (andamio, PEMP, etc.).
- La zona de actuación se acotará mediante cinta de balizamiento, para impedir el paso de terceras personas y otros vehículos.
- Si para la realización de los trabajos de montaje de los perfiles metálicos fuese necesaria la presencia de trabajadores en la cubierta, deberá instalarse previamente una línea de vida para que el operario que trabaje desde la cubierta ancle obligatoriamente el arnés de seguridad y el dispositivo retráctil
- Se prohibirá transitar bajo la vertical de operarios que trabajen en altura.
- Las operaciones de ensamblaje, unión y atornillado de perfiles metálicos se deberán realizar desde plataforma elevadora autopropulsada o andamio metálico tubular, que cumplan con las condiciones de seguridad.
- Los operarios que trabajen desde plataforma elevadora móvil de personal deberán amarrarse a la barandilla de la cesta, mediante arnés de seguridad y eslinga de posicionamiento.
- No se procederá a la colocación de un nuevo perfil, sin haberse asegurado la fijación o soldadura anterior.
- Una vez montadas las correas, se procederá al apuntalamiento de los pórticos en la zona de vuelo, para evitar el movimiento en cualquier dirección durante el montaje del resto de la estructura (cubierta y módulos fotovoltaicos).

Izado y manipulación de cargas.

- A la hora de manipular perfiles mediante la ayuda de elementos mecánicos de elevación, el operador de máquina deberá tener presente las siguientes pautas de comportamiento

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- La elevación y descenso de las cargas se hará lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará, siempre que sea posible, en sentido vertical para evitar el balanceo.
- Se evitará siempre transportar las cargas por encima de lugares donde estén los trabajadores.
- Cuando se observe, después de izada la carga, que no está correctamente situada, hará sonar la señal de precaución y bajará la carga para su arreglo.
- Cuando los aparatos funcionen sin carga, se elevará el gancho lo suficiente para que pase libremente sobre las personas y objetos.
- Se prohíbe viajar (desplazarse) sobre cargas, ganchos o eslingas vacías.
- Cuando los aparatos de izar no queden dentro de su campo visual, empleará uno o varios trabajadores para efectuar las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento y parada.
- Se prohíbe la permanencia de cualquier trabajador en la vertical de las cargas izadas.
- Se deberá controlar que los perfiles metálicos se encuentren almacenados de forma estable y equilibrada.
- El izado de perfiles se guiará con dos cabos sujetos en sus extremos, para evitar movimientos bruscos, choques contra los propios operarios y con partes de la construcción y evitar el contacto directo del operario con la carga.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- El izado de perfiles metálicos, se realizará eslingados en dos puntos, de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue, que forman las dos hondillas de la eslinga, sea igual o menor que 90º, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.
- Se deberá mantener una distancia de seguridad respecto a la maquinaria de elevación y transporte de cargas (carretilla elevadora, grúa móvil, camión grúa, plataforma elevadora, etc.). Acotar el radio de influencia de la máquina.
- La maquinaria deberá ser usada por personal con formación específica.

Protecciones colectivas

- Extintor
- Se seguirán los procedimientos y medidas preventivas propuestos.
- Señalización.
- Líneas de vida.
- Cinta de balizamiento

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Señalización y balizamiento

- La zona de actuación se señalizará y balizará mediante cinta de balizamiento

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de protección
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Mascarillas
- Gafas de seguridad/pantalla de protección (trabajos de soldadura)
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad y eslinga de posicionamiento.

15 Suministro e instalación de Pérgolas

Descripción y procedimiento de trabajo

En esta obra se instalarán pérgolas peatonales construida con una combinación de acero y madera y una estructura que separa visualmente los soportes de la superficie de umbráculo, al tener los pilares desplazados. Estos pilares se van colocando al tresbolillo (excepto en algún caso), lo que permite tener siempre dos esquinas aéreas.

Las pérgolas propuestas se instalan en módulos prefabricados de 3,5 metros de altura y longitud mínima de 5 metros. A partir de dichas dimensiones, se puede ampliar la estructura en módulos adicionales de 2,5 metros.

Cabe destacar que el modelo de pérgola propuesto incluye en su cubierta para dotar de sombra unos rastreles de madera dispuestos sobre las vigas metálicas y separados entre ellos

Procedimiento constructivo

1. Planificación y Preparación

- Evaluación del Sitio: Inspección el área de instalación para asegurar de que el terreno esté nivelado y libre de obstáculos.
- Diseño y Medición: Se realizará un diseño detallado de las pérgolas, considerando las dimensiones proyectadas

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

2. Cimentación

- Marcado del Terreno: Se deberán marcas los puntos donde se instalarán los postes de soporte.
- Excavación: se realizan los agujeros para los cimientos de los postes. La profundidad y el diámetro dependerán del tamaño de la estructura y las especificaciones del fabricante.
- Instalación de Anclajes: Colocación de los anclajes de acero en los agujeros y se rellena con hormigón para asegurar una base sólida.

3. Montaje de la Estructura

- Postes de Soporte: Se Instala los postes de soporte en los anclajes de hormigón. Se debe de asegurar que estén perfectamente alineados y nivelados.
- Vigas y Traviesas: Se fija las vigas principales a los postes de soporte utilizando tornillos y pernos de alta resistencia. Luego, instala las traviesas secundarias para completar el esqueleto de la estructura.
- Refuerzos: Se añade refuerzos diagonales si es necesario para aumentar la estabilidad de la estructura.

4. Instalación de la Cubierta

- Material de la Cubierta: Utiliza materiales adecuados seleccionados
- Fijación de la Cubierta: Asegura la cobertura con tornillos y fijaciones, aplicando silicona en las uniones para evitar filtraciones.

6. Revisión y Ajustes Finales

- Inspección: Revisión de toda la estructura para asegurar de que todos los componentes estén correctamente instalados y fijados.
- Ajustes: Se debe de realizar cualquier ajuste necesario para garantizar la estabilidad y seguridad de la pérgola.

Complementariamente se tendrán en cuenta los apartados de "Cimentaciones superficiales", "Trabajos de encofrado y desencofrado", "Trabajos de ferralla", "Vertido y vibrado de hormigón", "Movimientos de cargas suspendidas" y "Trabajos en altura"

Maquinarias y medios auxiliares

- Herramienta manuales y eléctricas (destornilladores, taladro, amoladora, etc)
- PEMP
- Camión grúa o similares

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Eslingas y aparejos de elevación
- Línea de vida
- Camión de transporte
- Equipo de oxicorte y soldadura

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Golpes con objetos y herramientas
- Riesgo de corte
- Contactos eléctricos
- Vuelco de vehículos
- Caídas de cargas suspendidas
- Sobreesfuerzos y manipulación de elementos pesados
- Incendios/explosión
- Exposición a temperaturas adversas

Medidas preventivas

Caídas de personas al mismo nivel	- Se mantendrán el orden y la limpieza de los lugares de trabajo. - Evitar dejar materiales, residuos, herramientas en zonas de paso - Se mantendrán buenas condiciones de iluminación y señalización. - Señalizar adecuadamente las zonas de trabajo y las áreas de paso.
Caída de personas a distinto nivel	- El Encargado controlará que las tareas especificadas únicamente las realicen personal autorizado. - Se señalizarán las zonas en las que haya peligro de caída de altura

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	- En caso de no ser posible la colocación de protecciones colectivas, los trabajadores que efectúan el montaje de las estructuras metálicas deben estar anclados a elementos auxiliares de montaje de modo que permanentemente estén protegidos de la caída de altura. Se colocarán líneas de vida certificadas. Éstas se anclarán a puntos fijos, seguros y estables para el uso de arneses de doble gancho. - Los trabajadores deben usar arneses de seguridad conectados a puntos de anclaje seguros
Caída de objetos	- Los trabajadores deberán utilizar cinturones porta herramientas
Golpes con objetos y herramientas	- Se mantendrán el orden y la limpieza en los lugares de trabajo. - Las herramientas no podrán lanzarse de un trabajador a otro. - Las herramientas se almacenarán en un lugar previsto, con orden y limpieza.
Riesgo de corte	- 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. - El personal encargado de los trabajos de corte estará informado y formado en el uso de la herramienta que vaya a utilizar.
Contactos eléctricos	- Utilizar herramientas con aislamiento adecuado para trabajos eléctricos. - Asegurarse de que la corriente eléctrica esté desconectada durante la instalación de componentes eléctricos.
Vuelco de vehículos	- Los elementos voluminosos 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
Caídas de cargas suspendidas	- Deberán definirse y aplicarse procedimientos de trabajo adecuados para esta actividad y siempre estar supervisados por el responsable de seguridad. - Colocar señales de advertencia de cargas suspendidas en los accesos a las zonas de maniobra de los equipos de elevación.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	- 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. - Verificar el estado de los dispositivos de seguridad para evitar la salida de la carga. - Los enganches, equipados con pestillos de seguridad, se retirarán una vez que la carga esté bien asentada en el suelo.
Sobreesfuerzos y manipulación de elementos pesados	- Utilizar equipos de elevación mecánica para mover cargas pesadas. - Capacitar a los trabajadores en técnicas adecuadas de levantamiento y manipulación de cargas. - 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.
Incendios/explosión	- Los trabajos de soldadura se realizarán atendiendo las medidas preventivas expuestas en el apartado “trabajos de soldadura” - Nunca se realizarán próximos a sustancias inflamables.
Exposición a temperaturas adversas	- Suspender los trabajos en caso de condiciones meteorológicas adversas como fuertes vientos o tormentas. - Proporcionar ropa adecuada para protegerse del frío, calor o lluvia.

Medidas preventivas generales:

- Realizar inspecciones periódicas de los equipos y herramientas para asegurar que estén en buen estado.
- Llevar a cabo un mantenimiento preventivo regular de todos los equipos y estructuras.
- Proporcionar formación continua a los trabajadores sobre los riesgos específicos y las medidas preventivas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Medidas preventivas durante el izado y manipulación de cargas:

- A la hora de manipular perfiles mediante la ayuda de elementos mecánicos de elevación, el operador de máquina deberá tener presente las siguientes pautas de comportamiento
- La elevación y descenso de las cargas se hará lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará, siempre que sea posible, en sentido vertical para evitar el balanceo.
- Se evitará siempre transportar las cargas por encima de lugares donde estén los trabajadores.
- Cuando se observe, después de izada la carga, que no está correctamente situada, hará sonar la señal de precaución y bajará la carga para su arreglo.
- Cuando los aparatos funcionen sin carga, se elevará el gancho lo suficiente para que pase libremente sobre las personas y objetos.
- Se prohíbe viajar (desplazarse) sobre cargas, ganchos o eslingas vacías.
- Cuando los aparatos de izar no queden dentro de su campo visual, empleará uno o varios trabajadores para efectuar las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento y parada.
- Se prohíbe la permanencia de cualquier trabajador en la vertical de las cargas izadas.
- Se deberá controlar que los perfiles se encuentren almacenados de forma estable y equilibrada.
- El izado de perfiles se guiará con dos cabos sujetos en sus extremos, para evitar movimientos bruscos, choques contra los propios operarios y con partes de la construcción y evitar el contacto directo del operario con la carga.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- El izado de perfiles metálicos, se realizará eslingados en dos puntos, de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue, que forman las dos hondillas de la eslinga, sea igual o menor que 90º, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.
- Se deberá mantener una distancia de seguridad respecto a la maquinaria de elevación y transporte de cargas (carretilla elevadora, grúa móvil, camión grúa, plataforma elevadora, etc.). Acotar el radio de influencia de la máquina.
- La maquinaria deberá ser usada por personal con formación específica.

Protecciones colectivas

- Líneas de vida ancladas a "puntos fuertes" de la estructura en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, cuando sea necesario.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Zona de trabajo limpia y ordenada, que no entorpezca a otros oficios.
- Balizamiento/señalización de la zona inferior

Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Guantes de seguridad
- Calzado de seguridad
- Botas de goma o PVC
- Cinturón porta herramientas
- Arnés de seguridad dotado de sistema anticaídas
- Traje impermeable para tiempo lluvioso
- Mono de trabajo.

16 Solerías

Descripción

La solera son los revestimientos de suelos naturales, constituidos por una capa de resistente de hormigón en masa, quedando la superficie a la vista o puede colocarse algún revestimiento para su acabado.

Unidades aplicables

- Solado exterior

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos indirectos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Dermatitis.

Riesgos y medidas preventivas

- El operario adoptara la postura ergonómica para los trabajos repetitivos.
- Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas.
- El corte de piezas se realizará con vía húmeda.
- Las zonas recién soladas resbaladizas se acotarán y señalizarán.
- Se dispondrá de las fichas de los productos contaminantes y protocolo de actuación para cada caso.
- Se evitará el contacto de las manos con mortero de cemento u otras sustancias que puedan generar alergias.
- 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.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad y/o gorra tipo visera de algodón con orificios de ventilación para todos los operarios.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Guantes de protección frente agresiones mecánicas.
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Ropa de trabajo de algodón.
- Rodilleras.
- Chaleco reflectante.
- Mascarillas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

17 Colocación de pavimento exterior

Descripción

Se incluyen en estas actividades la colocación de bordillos y ejecución de pavimentaciones exteriores y demás trabajos de albañilería asociados a estas actividades.

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
- Dumper

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Rodillo vibrante
- Camión caja basculante
- Camión de riego asfáltico
- Extendedora
- Barredora
- Apisonadora

Relación de riesgos previsibles

- Caídas al mismo nivel
- Golpes con objetos móviles
- Atropellos, golpes con vehículos y maquinaria
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Riesgo de corte
- Contacto con sustancias nocivas propias del hormigón
- Salpicaduras
- Polvo
- Ruido
- Vibraciones
- Incendios/explosiones
- Riesgo por contacto eléctrico

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. - Está prohibido correr y el uso del teléfono móvil en el interior de la obra.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	- Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona en la que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos. - Las zonas soladas resbaladizas se acotarán.
Golpes con objetos móviles	- Dispositivos de señalización (óptica y acústica) en la maquinaria.
Atropellos, golpes con vehículos y maquinaria	- Mantener el contacto visual entre el maquinista y el ayudante. - Prestar atención a la señalización luminosa y sonora de las maquinarias. - No pasar por detrás de las máquinas en movimiento. - Utilizar ropa reflectante. - Se deberá vigilar especialmente las maniobras de aproximación de la máquina y trabajadores a zonas con riesgos de accidentes con vehículos en circulación. Estas maniobras estarán dirigidas por una o dos personas que vigilarán la situación de las máquinas, de vehículos y de sus compañeros, indicando convenientemente las maniobras a efectuar. - Mientras se encuentre en marcha la extendedora o la compactadora no se permite la presencia sobre ella salvo al conductor de la misma y al reglista únicamente cuando sea preciso.
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
Riesgo de corte	- 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. - Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Contacto con sustancias nocivas propias del hormigón y de las mezclas bituminosas	- 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
Salpicaduras	- Se dispondrán de las fichas de los productos contaminantes y protocolo de - actuación para cada caso.
Polvo	- Se regarán las zonas susceptibles de producir polvo. - Los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos mediante protecciones previstas en el plan de seguridad y salud. - Se circulará con las luces de la maquinaria encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
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 el centro. - A partir de los 80 db y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc. y a partir de los 110 db se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosa o graves.
Vibraciones	- 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. - Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo protección antivibratorio. - Las máquinas operadoras automóviles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafa, guantes, etc.
Incendios/explosiones	- Señalizar, en los laterales de la cisterna, en un lugar visible y con cartel reflectante, el número de identificación del producto transportado.
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. - Los procesos de mantenimiento y limpieza de la maquinaria se realizarán con el motor apagado y con personal autorizado. - El cuadro eléctrico deberá estar señalizado y cerrado, indicando cada diferencial la sección a la que abastece.

Protecciones colectivas y señalización

- Vallado de protección
- Balizamiento y señalización de la zona de trabajos

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Guantes de protección
- Protecciones auditivas
- Gafas de seguridad
- Chaleco reflectante.
- Mascarillas FFP

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

18 General. Trabajos de albañilería

Unidades aplicables

Ayudas de albañilería para realización de pasos de instalaciones, perforaciones pavimentos, paredes, pequeños trabajos de albañilería, etc., así como su posterior reparación y terminación, para la correcta instalación de los nuevos elementos.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (llana, paleta, fratás, reglas, talocha, paletín, rozadora radial, etc.)
- Carretilla manual
- Escaleras homologadas

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.
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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	- 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.
- Carcasas o resguardos de las partes móviles de las máquinas

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra impactos
- Protecciones auditivas
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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).

19 General. Aplicación de mortero

Descripción

El mortero se aplica para unir elementos como ladrillos, bloques y piedras en muros y estructuras o como revestimiento para paredes y superficies exteriores e interiores y como relleno y nivelación de huecos, grietas y nivelar superficies antes de la colocación de pisos o azulejos.

Procedimiento

1. Preparación de la Superficie:
    - Limpieza: Asegurar de que la superficie de la viga esté limpia, seca y libre de polvo, grasa, óxido y otros contaminantes.
    - Reparación Previa: Si hay grietas o daños significativos, repáralos antes de aplicar el puente de unión.
2. Mezcla del Puente de Unión:
    - Producto Monocomponente: Este tipo de puente de unión viene listo para usar, por lo que no necesita mezclarse con otros componentes. Asegurar de agitar bien el producto antes de su aplicación.
3. Aplicación del Puente de Unión:
    - Herramientas: Utilizar un rodillo, brocha o llana dentada para aplicar el puente de unión de manera uniforme sobre la superficie.
    - Cobertura Completa: Asegurar de cubrir completamente el área a tratar para garantizar una buena adherencia del mortero nuevo.
4. Aplicación del Mortero:
    - Tiempo de Espera: Aplicar el mortero cementoso sobre el puente de unión mientras aún está fresco, siguiendo las instrucciones del fabricante para el tiempo de espera adecuado.
    - Espesor y Nivelación: Extiende el mortero a la profundidad y nivel requeridos, asegurando de que esté bien compactado y nivelado[3].
5. Curado:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Protección: Proteger la reparación de condiciones extremas de temperatura y humedad durante el proceso de curado.
- Mantenimiento: Seguir las recomendaciones del fabricante para el curado del mortero, lo cual puede incluir mantener la superficie húmeda durante un período específico.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales
- Cubos, paletas
- Hormigonera
- Grupo electrógeno.
- Embarcaciones auxiliares

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Pisadas sobre objetos
- Choque contra objetos móviles
- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas

Riesgos especiales

Los riesgos especiales según el anexo II del R. D. 1627/1997 son: R-2 (trabajos con riesgo a exposición a agentes químicos o biológicos).

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los equipos de protección individual correspondientes para la realización de las tareas. Se recomienda el uso de guantes y gafas de protección para evitar alérgicas o abrasiones por contacto o salpicaduras de sustancias propias del mortero.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia y ordenada con el fin de evitar caídas del personal de obra con herramientas u objetos.
- Evitar dejar herramientas y materiales desperdigadas en las zonas de paso
- Las herramientas a utilizar deberán encontrarse en perfecto estado, contar con marcado CE y deberán ser utilizadas para la función para la cual han sido diseñadas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- En el caso de manipular elementos pesados siempre realizarlo con ayuda de otro compañero o preferentemente mediante medios auxiliares
- Los trabajadores tendrán en todo momento a su disposición las fichas de seguridad de las sustancias químicas que manipulen
- En el caso de que se deban manipular cargas pesadas se deberán emplear medios auxiliares o en su defecto realizarlo con ayuda de otros compañeros
- Evitar las posturas forzadas durante largos periodos de tiempo
- Complementariamente se tendrán en cuenta las medidas preventivas contempladas en el apartados de operaciones subacuáticas

Protecciones colectivas y señalización

- Balizamiento y señalización de la zona de actuación.
- Señalización de la ruta de evacuación.
- Carcasas o resguardos de las partes móviles de las máquinas

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
- Chaleco salvavidas

20 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.

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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)

21 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Calzado de seguridad
- Caretas o pantallas faciales equipadas con filtros ópticos
- Gafas o pantallas faciales contra impactos
- Protección respiratoria (FFP2 o FFP3)

22 General. Transporte y acopio de materiales

Descripción y procedimiento

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

La zona de acopio estará ubicada de forma que se pueda llegar a ella 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 similares.

Maquinaria y medios auxiliares

- Camión de transporte.
- Camión grúa*

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.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

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.

23 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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

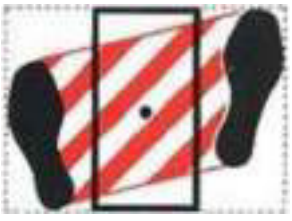
Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad de la persona debe estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.



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:

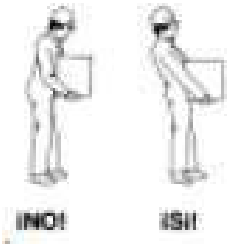
- Sitúe el peso cerca del cuerpo.
- Mantenga la espalda plana.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

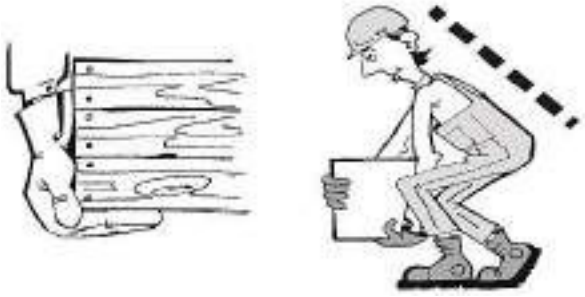
- No doble la espalda mientras levanta la carga.
- Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- Nunca deben tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada. - 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.



caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

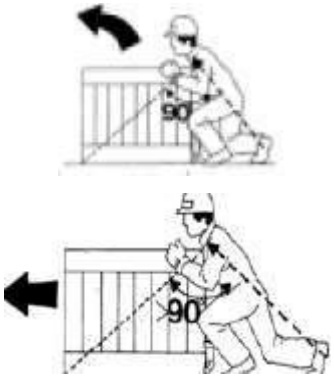


En caso de tener que rotar el tronco, se descompondrá el movimiento en dos:

- 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.

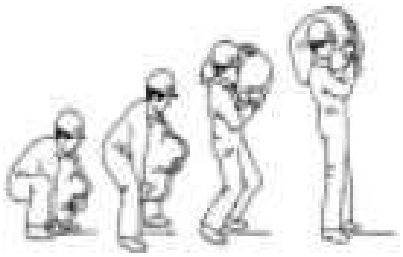


- Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90º, lo que conseguimos es hacer deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

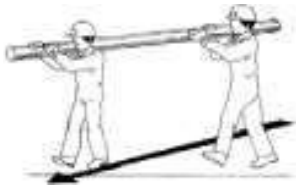


- Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, aprovecharemos su peso y nos limitaremos a frenar su caída.
- Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deben encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que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

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO



Equipos de protección individual

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

24 General. Gestión de residuos

Descripción y Procedimiento

De acuerdo con la legislación vigente en materia de residuos, el Real Decreto 105/2008 y la LEY 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, así como otras legislaciones sectoriales y planes de gestión autonómicos, se determina la Gestión de Residuos para aquellos generados en la obra.

El Plan de Gestión de Residuos tiene en cuenta la diversa tipología de los residuos que se producirán y a partir de ello, se propone la asignación de una adecuada gestión que incluye la localización de las zonas de almacenamiento de los residuos, situándola bien comunicada respecto a las diversas instalaciones auxiliares, principalmente parques de maquinaria y zonas de acopio de materiales. Asimismo, se incluye la clasificación, recogida selectiva, separación y almacenamiento de los residuos en los contenedores adecuados. Finalmente, se incluye la entrega de los residuos a una planta de valorización autorizada para el tratamiento y destino final de los mismos.

Se procederá a recoger, clasificar y depositar separadamente por tipo de residuo en contenedores (bidones, cubeta metálica o bolsa tipo big-bag) ubicados en las zonas designadas para el almacenamiento previo a su retirada por gestor autorizado.

El objetivo del Plan de Gestión de Residuos es implantar un sistema de gestión avanzada, con el fin de asegurar la higiene de la obra y la protección de la salud, especialmente de los trabajadores. Para ello, se designan las medidas aplicables para la minimización, segregación, envasado, almacenamiento y la disposición o entrega de los residuos que, previsiblemente van a ser generados, a un gestor autorizado.

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición de carácter pétreo, no pétreo y de tierras hasta planta de valorización de gestor de residuos

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

autorizado. Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma dónde se ejecuta la obra. Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión
- Pala cargadora

Riesgos

- Accidentes circulatorios
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Atropellos o arrollamientos
- Desplome de elementos en suspensión
- Riesgos producidos por el propio ambiente: ruido, polvo, etc…
- Derivados de condiciones climatológicas adversas

Medidas Preventivas

- Se mantendrá la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Mantener una buena iluminación de las vías de paso.
- Se instalarán barandillas en las zonas de paso que presenten riesgos de caída a distinto nivel.
- En cuanto a la recogida de escombros y desechos, será necesario que se habiliten espacios acotados en los que se irán depositando, clasificadamente, los distintos restos de materiales tras su uso en las unidades de obra, de tal manera que puedan ser retirados desde esos puntos posteriormente a vertedero. Personal de la brigada de seguridad deberían ser los encargados de su clasificación tras su traslado por los camiones desde la traza. Los materiales más comunes serán hierros, madera y plásticos, los cuales no son residuos peligrosos. No será necesario que se encuentren en el interior del almacén.
- El contratista establecerá una planificación de las necesidades de retirada de residuos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- En cada tajo se colocarán además contenedores de basura, en los que se introducirán latas, botellas, etc.… de los trabajadores, gastadas sobre todo a la hora de los almuerzos.
- El almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos tales como envases de pinturas, barnices, desencofrantes, disolventes, se realizará en bidones independientes para cada tipo de residuo, los cuales estarán convenientemente identificados.
- Estará prohibido almacenar materiales combustibles cercanos de posibles fuentes de ignición. En cualquier caso, en los almacenes existirá un extintor de incendios.
- El almacenaje y gestión de los residuos se realizará la obra según lo indicado en el Plan de Gestión Medioambiental que deberá elaborar el contratista.
- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos, siendo provistos de las protecciones necesarias:
    - *Ropa fina, de algodón o lino, en tiempo caluroso.*
    - *Gorra y crema de protección solar en días soleados.*
    - *Ropa de abrigo en tiempo frío*
    - *Gorro, guantes y ropa de invierno en días fríos.*
    - *Ropa impermeable en caso necesario.*
- Se dispondrá de agua suficiente a disposición de los empleados durante toda la duración de las obras.
- Los trabajos se realizarán en condiciones climatológicas favorables. En caso de condiciones climatológicas adversas, se suspenderán los trabajos hasta que estas finalicen.
- Reducir al mínimo la duración del trabajo mediante una rotación con otras tareas para minimizar los riesgos para la salud derivados del funcionamiento.
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con protecciones auditivas.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Los trabajadores que se desplacen a pie deberán encontrarse siempre protegidos mediante chalecos y demás elementos reflectantes, para posibilitar que los maquinistas puedan siempre localizarlos.
- Se utilizará calzado de seguridad de buena calidad, y con protección de su puntera.
- Mantener la zona de trabajo en adecuado estado de orden y limpieza.
- Deberán eliminarse suciedades con las que se puede resbalar y obstáculos contra los que se puede tropezar.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Para realizar trabajos junto a huecos se protegerán con barandillas de 100 cm de altura, respecto del nivel de la plataforma.
- En caso de detectar zonas en las que pueda producirse caída a distinto nivel se deberá disponer de las protecciones colectivas necesarias para evitar este riesgo. Si no existe una protección colocada cuando se vayan a realizar esta actividad, se ha de comunicar a una persona con competencias en materia de seguridad (Técnico de seguridad de la obra)
- Se utilizará mascarilla respiratoria.

Protecciones Colectivas

- Barandillas en zonas de paso
- Extintor

Señalización y balizamiento:

- Señalización y balizamiento de las zonas de afección.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja elástica de protección de la cintura.
- Guantes de cuero y de goma.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Chaleco reflectante
- Protectores auditivos.
- Protecciones respiratorias.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

25 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.

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.
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Chaleco reflectante.

26 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.).

En esta obra los trabajos en altura tendrán lugar durante la ejecución del forjado de la estructura del edificio. En ciertas actividades se indica la instalación de una línea de vida en caso de no resultar posible la colocación de barandillas de protección ancladas al peto de la fachada.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Medidas 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

<u>Andamios sobre ruedas</u>

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

Camión con canastilla:

- Antes de su utilización se efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que componen el camión, el brazo telescópico y la canastilla, para asegurarse de que está en buen estado, que tiene combustible suficiente y, siempre que sea posible, que los mandos funcionan correctamente.
- Todo el personal usuario deberá seguir las normas e instrucciones dadas por el fabricante. Especialmente la carga máxima admisible, que deberá estar señalizada en el vehículo.
- Emplazar el camión en lugar seguro y nivelado, utilizar los estabilizadores. En suelos blandos poner tablones bajo los estabilizadores.
- No se permite el uso de la canastilla con falta de barandillas o con la cadena del acceso sin poner, con los dispositivos de seguridad anulados y/o sin utilizar los estabilizadores.
- Acotar la zona de trabajo, entendiéndose ésta como la que rodea al camión-grúa más toda la zona de recorrido del brazo telescópico, por medio de cintas o vallas.
- Subir y bajar sin dar golpes. Avisar a los compañeros de la zona de influencia antes de ponerla en marcha.
- Trabajar con los dos pies firmemente apoyados en la canastilla. No intentar alcanzar puntos alejados, en este caso mover la canastilla lo necesario.
- No se permite trabajar subido a las barandillas, subido a cajas o tablas ni usar borriquetas o escaleras sobre la canastilla.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Distribuir las cargas en la canastilla, no sobrecargarla y para trasladarla en posición elevada moverla con la máxima precaución. No atar la canastilla a la estructura o elemento sobre el que se esté trabajando.
- Mantener la tapa del cuadro de mandos cerrada y no manipular en su interior, sólo manipular los mandos.
- No permitir trabajar a terceras personas cerca de la canastilla; en los desplazamientos vigilar a los peatones y señalizar oportunamente.
- Asegurarse de que dispone de espacio suficiente para trabajar.
- El personal que maniobra la canastilla debe estar adiestrado a su uso y permanecer junto a los mandos todo el tiempo que duren las operaciones.
- Avisar al mando inmediatamente si hay cualquier anomalía.

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 anticaídas NO se salga involuntariamente de la línea de anclaje.
- Si el dispositivo anticaídas 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

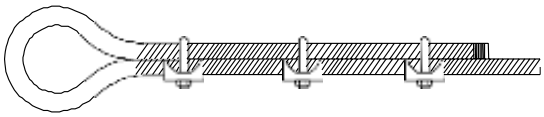
<u>Equipo de anclaje:</u>

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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 consideraran 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PO.80.24 "ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DE PUERTO DE EIVISSA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO

1 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, equipos de inyección de resinas.

Relación de riesgos previsibles

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

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 esta 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

2 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, inyector manual de resinas 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

3 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 90cm), 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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

4 Escalera manual

Descripción

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.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

Relación de riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos y medidas preventivas

- Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo necesarios para que su utilización no suponga riesgo de caída. Su estabilidad quedará garantizada en la base y, en su caso, en la parte superior (sujeta al paramento). Se deben utilizar escaleras de mano con calzos antideslizantes y antivuelco.
- Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisadas (pallets, maderas, etc.).
- Las escaleras se deben colocar formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal.
- Los largueros deben sobrepasar, en al menos un metro, el borde superior de la superficie a la que se acceda.
- No se debe superar el peso máximo previsto por el fabricante. Al ser el peso máximo un dato normalmente desconocido en obra se tomará como precaución el que no se utilice la misma escalera dos personas a la vez.
- El trabajo a más de 3,5 metros de altura, que requieran movimientos o esfuerzos que pongan en peligro la estabilidad del trabajador sólo se realizará si se utiliza arnés de seguridad.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- No se emplearán escaleras de madera pintadas, por la dificultad que supone la detección de sus posibles defectos.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Arnés de seguridad en trabajos a más de 2 metros.
- Botas de seguridad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Chaleco reflectante y ropa de alta visibilidad.

5 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

6 Carretilla elevadora

Descripción

La carretilla elevadora o coloquialmente toro es un vehículo contrapesado en su parte trasera, que, mediante dos horquillas, puede transportar y aplicar cargas generalmente montadas sobre tarimas o palés.

Riesgos y medidas preventivas

Aplastamiento, atrapamiento,	- Está terminantemente prohibido sobrecargar la máquina, circular con la carga elevada, efectuar giros a velocidad elevada, frenar bruscamente y transportar personas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

cortaduras y elementos móviles	
Incendios y explosiones	- Repostar combustible solamente con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames. No fume durante esta operación. - Compruebe que no existe ninguna pérdida de combustible, existe riesgo de incendio si alguna fuga se pone en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura. - No compruebe nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas, los gases desprendidos. Por la misma son explosivos.
Choques con otros vehículos	- Deje la máquina estacionada en las áreas previstas al efecto, sin obstaculizar vías de paso, salidas o accesos a escaleras y equipos de emergencia.
Caída de objetos	- Sólo podrán ser manejadas por conductores especializados. - Está terminantemente prohibido inclinar el pórtico o mástil hacia atrás durante el transporte de las cargas. - No manipule cargas inestables, sueltas o de dimensiones desproporcionadas para la carretilla. - Con la carga elevada, incline el pórtico o mástil hacia adelante únicamente para depositarla en una estantería o pila. Para retirar una carga de una estantería, incline justo lo necesario para estabilizar la carga sobre las horquillas. En ambos casos accione el mando de inclinación con suavidad. - Circule con la carga elevada en posición baja (aproximadamente a 40 cm. del suelo). Eleve la carga únicamente para situarla en su punto de descarga.
Atropello	- Antes de manipular cargas de un camión o remolque, asegúrese de que éste se encuentra frenado y situado adecuadamente.
Vuelco	- Cuando efectúe maniobras de elevación, en especial a gran altura, procure que la máquina se encuentre en terreno estable y lo más nivelado posible. - Ponga mucha atención al trabajo en pendientes, muévase lentamente, evite situarse transversalmente y no opere en pendientes superiores a las

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

recomendadas. El descenso de pendientes debe efectuarse en marcha atrás, o sea con la carga en el sentido de mayor estabilidad.

- No sobrecargue la máquina ni manipule cargas que desplacen el centro de gravedad de la misma más allá de lo previsto. Haga las maniobras con suavidad, en especial los cambios de dirección.
- Si debe aparcar la máquina en una pendiente, además de accionar el freno de estacionamiento, inmovilice las ruedas con calzos adecuados.

Normas Durante la circulación

- Para descender en una pendiente pronunciada deberá circular con la máquina hacia atrás (descenso en marcha atrás). Para subir esta misma pendiente, la máquina deberá circular en el sentido de marcha hacia adelante.
- Cuando se acerque a un cruce sin visibilidad, disminuya la velocidad, haga señales acústicas y avance lentamente.
- La velocidad de la máquina debe adecuarse en todo momento a las condiciones de trabajo y al área de evolución. No sobrepasar la velocidad máxima permitida en cada zona ni la indicada por el fabricante.
- Al circular, no pise objetos que puedan poner en peligro la estabilidad de la máquina.
- Procure tener una buena visibilidad del camino a seguir, si la carga se lo impide, circule en marcha atrás extremando las precauciones.
- Compruebe si la resistencia del suelo sobre el que circula es suficiente para el peso de la carretilla cargada, en especial cuando acceda a puentes, bordes de terraplén, forjados, montacargas, etc.
- Asegúrese de que los pasos y puertas existentes en el recorrido son suficientes para la altura total de la carretilla. En las maniobras de elevación debe prestarse especial atención a la altura de techo, luminarias y demás instalaciones aéreas.
- Trasladar la carga con las horquillas próximas al suelo.
- Utilizar siempre casco, botas de seguridad con puntera reforzada, guantes para trabajos mecánicos si hay que realizar manipulaciones, gafas de seguridad cuando las condiciones de trabajo presenten riesgo para los ojos y protección de los oídos cuando el nivel de ruido sobrepase los 80 dB (A).

Normas Generales

- No introduzca ninguna parte de su cuerpo en el mástil de elevación o entre éste y la carretilla. Ponga mucha atención a evitar los puntos peligrosos de los accesorios, aristas vivas, zonas de presión movimientos giratorios y de extensión.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- No permita que ninguna persona permanezca o pase debajo de las horquillas elevadas, tanto en carga como en vacío.
- Esta máquina ha de trabajar en locales con buena ventilación para evitar concentraciones peligrosas de gases de escape. Pare el motor cuando no lo necesite.
- Deben utilizarse carretillas elevadoras automotoras 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.
- Se recomienda que la carretilla elevadora automotora 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 R. D. 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.
- Verificar que la persona que conduce la carretilla elevadora automotora está autorizada.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la carretilla elevadora automotora 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 carretilla elevadora automotora mediante la limpieza de retrovisores, parabrisas, espejos, etc.
- 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 subir a la máquina.
- Subir y bajar de la carretilla elevadora automotora únicamente por el acceso previsto por el fabricante.
- 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 carretilla elevadora automotora.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Normas de uso y mantenimiento

- 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 carretilla elevadora no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar de la carretilla elevadora automotora en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas de la obra 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.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Cuando se realicen transportes con cargas que superen la altura del respaldo de carga, es necesario atarlas.
- Centrar el peso de la carga entre las horquillas.
- En el transporte de los materiales, considerar la dirección del viento.
- En el transporte de cargas con palés, fijar los materiales en flejes o similares.
- Asegurar una correcta iluminación de la zona de trabajo.
- Mantener las áreas de trabajo libres de obstáculos y los suelos limpios (sin aceites, grasas, etc.).
- Limitar la velocidad a las condiciones del local y respetar la señalización de las vías de circulación.
- Evitar el acceso de vehículos y peatones por la misma puerta de acceso a talleres, almacenes, etc.
- No aparcar la carretilla elevadora automotora en intersecciones o zonas de paso.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Prohibir la utilización de la carretilla elevadora automotora para levantar personas.
- Manipular únicamente cargas que estén dentro de la capacidad máxima de la carretilla elevadora automotora. En ningún caso se pueden añadir contrapesos.
- cercarse a la carga a una velocidad moderada.
- La velocidad máxima de la carretilla elevadora automotora es de 10 Km/h. en espacios interiores y 20 Km/h. en espacios exteriores.
- La carga tiene que colocarse lo más cerca posible del mástil de la carretilla elevadora automotora.
- Realizar el transporte con la carga en la zona baja del traspalé, a unos 15 cm. del suelo.
- Con la carretilla elevadora automotora cargada, circular siempre de cara a la pendiente tanto en pendientes ascendentes como descendentes.
- Evitar la realización de giros en zonas con pendientes.
- Cuando circule detrás de otro vehículo, es necesario que mantenga una separación aproximadamente igual a tres veces la longitud de la carretilla elevadora automotora.
- Si la carga quita visibilidad, hay que circular marcha atrás.
- Prohibir desplazarse con el mástil inclinado hacia adelante, o con la carga en posición elevada.
- Prohibir inclinar el mástil con la carga en posición elevada.
- Prohibir dejar la carretilla elevadora automotora con la carga en posición elevada.
- Una vez finalizado el trabajo, dejar la horquilla en contacto con el suelo.
- Prohibir aparcar en zonas con pendiente.
- En lugares cerrados, sólo utilizar carretillas eléctricas.
- Evitar dejar la carretilla elevadora automotora estacionada en pendientes.
- 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.
- En operaciones de cambio de horquillas, no controlar la alineación de los cojinetes y juntas con la mano, sino asegurar su posición con cinta adhesiva.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Efectuar las tareas de reparación de la carretilla elevadora automotora 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 carretilla elevadora automotora y una vez situada hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la carretilla elevadora automotora 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 y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina y siempre que la cabina no esté cubierta)
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario)
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento)
- Calzado de seguridad
- Fajas y cinturones antivibraciones
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina)

7 Plataforma elevadora

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.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

Características constructivas de seguridad

- Las medidas de protección y prevención se desarrollan mediante la descripción de las características constructivas de las partes esenciales de las plataformas elevadoras móviles de personas y las medidas de protección frente a riesgos específicos. Las características constructivas de seguridad están relacionadas fundamentalmente con las características de la estructura y estabilidad, los sistemas de accionamiento y dispositivos de seguridad adecuados, la presencia de estabilizadores y de estructuras extensibles.
- El fabricante es responsable de los cálculos estructurales, de la evaluación de las cargas y fuerzas individuales en sus posiciones, direcciones y combinaciones produciendo las condiciones más desfavorables de esfuerzo de sus componentes, de los cálculos de estabilidad, de la identificación de las diversas posiciones de la PEMP y de las combinaciones de cargas y fuerzas que, conjuntamente proporcionan unas condiciones de estabilidad mínimas. En el manual de instrucciones del fabricante deben indicarse las cargas y fuerzas relativas a la carga nominal, cargas debidas al viento y fuerzas manuales y el operador debe utilizar el equipo dentro de los límites establecidos.

Plataforma de trabajo

- La plataforma de trabajo debe estar equipada con barandillas o cualquier otra estructura en todo su perímetro a una altura mínima de 0,90 m y disponer de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas de acuerdo con el Real Decreto 486/1997 sobre lugares de trabajo (Anexo I.A.3.3) y el Real Decreto 1215/1997 sobre equipos de trabajo (Anexo 1.1.6).
- La norma UNE-EN 280 es más exigente y específica al señalar que la plataforma debe tener una baranda de altura de al menos 1,1 m, un zócalo de al menos 0,15 m de altura y una barandilla intermedia dispuesta a menos de 0,55 m de la baranda superior o del zócalo. En los accesos de la plataforma la altura del zócalo puede reducirse a 0,1 m. La barandilla debe tener una resistencia a fuerzas específicas

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

de 500 N por persona, aplicadas en los puntos y en la dirección más desfavorable, a 0, m de separación (distancia de la persona al punto de aplicación en el ensayo de resistencia), sin producir una deformación permanente. Cuando esté prevista la retirada habitual de las barandillas fijas, sus fijaciones deben permanecer ancladas a la parte de la barandilla o a la plataforma.

- La plataforma debe tener una puerta de acceso o en su defecto elementos móviles que no deben abrirse hacia el exterior. Para plataformas de trabaja con barandillas fijas, las aperturas previstas para el acceso deben tener por lo menos una altura de 920 mm y una anchura de 645 mm. Cuando no puedan conseguirse las dimensiones indicadas, la apertura debe ser como mínimo de 420 mm de ancho y 800 mm de alto. Debe estar equipadas con sistemas que impidan el trabajo sobre la plataforma si las barandillas de protección no están en posición, por ejemplo, con sistemas de bloqueo o una secuencia detenida del cierre de las barandillas.

- Los elementos de protección movibles utilizados para permitir el acceso a la plataforma deben estar construidos para cerrarse y bloquearse automáticamente, o bien disponer de un sistema de bloqueo, de forma que impida todo movimiento de la PEMP mientras no estén cerrados y bloqueados. No debe ser posible su apertura involuntaria. Normalmente el cierre y bloqueo del acceso a la plataforma de trabajo se hace por gravedad, pero también se puede realizar a través de sistema de enclavamiento, de manera de que si la puerta de acceso no está cerrada la PEMP no funciona, y se indicará la secuencia de cierre, por ejemplo, acceso a la plataforma de trabajo, cierre del acceso actuando sobre el dispositivo de enclavamiento y disposición de funcionamiento de la PEMP.

- La base de la plataforma de trabajo debe estar fabricada con materiales por lo menos ininflamables, por ejemplo, materiales autoextinguibles que no mantienen la llama cuando se retira la fuente ignífuga.

- Se pueden utilizar PEMP con las protecciones perimetrales plegables siempre que no se abran hacia el exterior, cumplan con los requisitos anteriores y estén fijadas sólidamente a la plataforma con dispositivos de cierre seguros a un desbloqueo involuntario o pérdida.

- El suelo, comprendida la trampilla si dispone de ella, debe ser antideslizante y permitir la salida del agua (por ejemplo, enrejado o metal perforado). Las aberturas deben estar dimensionadas para impedir el paso de una esfera de 15 mm de diámetro. Las trampillas deben estar fijadas de forma segura con el fin de evitar toda apertura intempestiva. No deben poder abrirse hacia abajo o lateralmente.

- Además, la plataforma de trabajo debe estar equipada con un sistema con un sistema de paro de emergencia fácilmente accesible que desactive todos los sistemas de accionamiento de forma efectiva, conforme a la norma UNE-EN ISO13850:2008: Seguridad de las máquinas. Parada de emergencia. Principios para el diseño.

- Se permite anular la parada de emergencia y el sistema de sensor de carga para rescatar a un operario atrapado y/o incapacitado, pero tiene que quedar una evidencia clara que ha sido utilizado o manejado.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- La anulación de las funciones de seguridad solo se permite utilizando un dispositivo de selección de modo, que es independiente del dispositivo de selección de la estación de control. Dicho dispositivo de selección de modo es de seguridad y debe manejarse con mandos de accionamiento mantenido, a baja velocidad, un movimiento cada vez y debe prohibirse su uso sin autorización. La plataforma de trabajo debe estar equipada con una alarma u otro sistema de advertencia que se active automáticamente cuando la base de la plataforma se inclina más de 5º de la inclinación máxima permitida en cualquier dirección.

Estabilizadores, salientes y ejes extensibles

- Los estabilizadores sirven para mejorar la estabilidad de la PEMP o aumentar el área de estabilidad. Algunas PEMP de gran altura, disponen de cilindros hidráulicos que elevan la PEMP y ejes extensibles para aumentar la anchura y conseguir el área de estabilización de trabajo.

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personal a distinto y mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o manipulación.
- Pisada sobre objetos.
- Choques/ Cortes contra objetos o herramientas.
- Atrapamiento por vuelco de la máquina o vehículos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos y térmicos.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Estrés térmico.
- Sobreesfuerzos.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	- 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.
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 máquina o vehículos	- 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. - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	- 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 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.
Sobreesfuerzos	- Realice descanso cada cierto tiempo y limite los trabajos de más exigencia física y mental a final de la jornada.

Normas de seguridad en la utilización del equipo

- Previas a la puesta en marcha de la plataforma:
- Antes de utilizar la plataforma se debe comprobar la PEMP para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad. La comprobación debe consistir en verificar los siguientes elementos:
- Controles de operación y de emergencia.
- Dispositivos de seguridad.
- Disponibilidad del EPI contra caídas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Sistema eléctrico, hidráulico y de combustión, según aplique (escapes y mal estado de conexiones eléctricas).
- Señales de alerta y control.
- Integridad y legibilidad de las pegatinas.
- Estado físico de los estabilizadores y estructura en general.
- Evidencia de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales.
- Condiciones anómalas en ruedas, neumáticos, frenos y baterías.
- Existencia de residuos de productos químicos, barro, aceite, pintura, etc. que pueden hacer resbaladiza la superficie de la cesta de trabajo.
- Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y formado por el fabricante 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:
- Previamente a la elevación de la plataforma se deben realizar las siguientes operaciones:
- 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.
- No exceder la carga nominal de la PEMP.
- Revisar el lugar de trabajo en el que se situará la PEMP antes de cada uso.
- Utilizar los estabilizadores de acuerdo con las indicaciones del fabricante y que no se puede actuar sobre los mismos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte.
- Bajar o cerrar la barandilla o puerta de acceso a la plataforma, antes de operar el equipo.
- Repartir las cargas y si es posible situarlas en el centro de la plataforma de trabajo.
- Los operadores que se encuentran en la cesta de trabajo deben utilizar los arneses (de cuerpo completo y eslinga ajustable) anclados a los puntos específicos previstos para ello (retención), así como los EPI correspondientes a los riesgos de la tarea prevista a desarrollar (casco, guantes, etc.).
- Los operadores se deben mantener siempre dentro de la cesta de trabajo, con los pies en el suelo de la misma y está prohibido sentarse o subirse a las barandillas de protección.
- Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Movimientos del equipo con la PEMP elevada:
- Durante el movimiento del equipo con la plataforma elevada se debe cumplir:
- Mantener de forma continua una visión clara del camino y del área a recorrer.
- El movimiento de traslado marcha atrás se debe limitar a los casos imprescindibles pues la visibilidad no siempre está garantizada.
- Mantener una distancia de seguridad a obstáculos, desniveles, zanjas, rampas, etc.
- Mantener la distancia mínima de líneas eléctricas con tensión.
- Limitar la velocidad de desplazamiento de la PEMP teniendo en cuenta las condiciones del terreno, la visibilidad, la presencia de pendientes, etc., según el tipo de PEMP:
- 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.
- Se deben tener en cuenta las condiciones meteorológicas (viento, lluvia, nieve, etc.), de forma que no impliquen la necesidad de detener el trabajo.
- No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída, comprobando en todo momento que no hay trabajadores en sus proximidades.
- Evitar situarse sobre superficies frágiles o inestables debiendo evaluar previamente las condiciones del terreno.
- Si la PEMP está averiada dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello. Ver figura 24.
- Utilizar placas de apoyo de modo que se aumente la superficie de apoyo y disminuya la presión sobre el suelo. Hay que tener en cuenta que, aumentando 3 veces la superficie de apoyo, disminuye 10 veces la presión que se ejerce en el suelo. En la figura 25, se puede ver la diferencia de presión ejercida con o sin placas estabilizadoras.
- No desplazar la PEMP a gran velocidad en zonas estrechas o con obstáculos.
- Normas después del uso de la plataforma:
- Al finalizar el uso de la PEMP, se deben tener en cuenta las siguientes normas de seguridad:
- Aparcar la PEMP convenientemente en el lugar habilitado para ello.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización,
- calzando las ruedas si es necesario.
- Limpiar la PEMP de grasa, aceites, pintura, etc.
- Limpiar la PEMP con agua procurando que no afecte
- a cables o partes eléctricas del equipo.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Calzado de seguridad.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

APÉNDICE 3: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PO.80.24 "ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DE PUERTO DE EIVISSA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

Caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO

1 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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).

2 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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)

3 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.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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 la 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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 Martillo neumático o rompedor

Descripción

Herramienta de percusión, mecánica, accionado por aire a presión, empleado en la demolición manual de pavimentos o tabiquería, realizar agujeros de grandes dimensiones, picar tierra o demoler construcciones de diversa índole.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

Riesgos y medidas preventivas

Contactos con servicios	- Se solicitarán a las empresas propietarias de los servicios los planos correspondientes a la zona afectada.
Choques/Cortes contra objetos	- Se prohíbe dejar los martillos neumáticos abandonados, hincados en los materiales a romper. - No apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, puede deslizarse y caer. - No hacer esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.
Exposiciones al ruido	- Hay que asegurarse del buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo. - El trabajador que haga uso del martillo empleará cascos protectores auditivos. - Situar el compresor a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. - Hay que asegurarse del buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo - El trabajador que haga uso del martillo empleará cascos protectores auditivos
Exposiciones a vibraciones	- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimiento por la vibración transmitida.
Caídas al mismo nivel	- Conocer las instrucciones de seguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra para la realización de trabajos con este tipo de máquina. - Nunca trabajar encaramado sobre muros, pilares, paneles de encofrar, salientes, etc.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	- Cuando la manguera descanse sobre el suelo, evitar que pueda originar caídas o ser pisada por máquinas en movimiento. No depositar nunca materiales sobre la manguera neumática. - Mantener la manguera desenrollada y alejada del calor, aristas vivas o partes móviles.
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 (obstáculos, suciedad, hielo, etc.). - Comprobar que el acceso al lugar de trabajo sea cómodo y seguro - Verificar la existencia de protecciones colectivas efectivas (barandillas, redes, etc.) cuando se deban realizar trabajos en altura (más de 2 m) o próximos al borde de zanjas, huecos, etc. -
Contactos con servicios	- Se solicitarán a las empresas propietarias de los servicios los planos correspondientes a la zona afectada. - Conocer el tipo y contenido del material sobre el que se vaya a utilizar el martillo. Conocer de forma precisa la situación y profundidad de las conducciones subterráneas (tuberías de agua, gas, redes de alcantarillado y cables eléctricos). - Como norma general, sólo se podrá emplear el martillo hasta llegar a una distancia de 50 cm de la conducción enterrada.
Caída de objetos sobre el operador	- Verificar que no pueda existir un riesgo de caída de objetos desde altura originados por el trabajo con el propio martillo o por la realización de trabajos en niveles superiores.
Desplome del terreno	- Inspeccionar el terreno circundante para detectar la posibilidad de que se puedan producir desprendimientos por las vibraciones transmitidas al entorno.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

Proyección de objetos	- En caso necesario, situar las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos (vallas, señales, etc.).
Inhalación de polvo	- Se recomienda utilizar sistemas de extracción localizada de aire cuando se trabaje en lugares cerrados (interior de naves, túneles, etc.).
Golpes por falta de visibilidad	- 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.
Golpes por movimientos incontrolados de la manguera	- Emplear mangueras y conexiones del tamaño correcto, adecuadas a la presión y caudal de trabajo y con un grado de resistencia física acorde a la zona de uso. - No utilizar presillas, alambres o similares para acoplar mangueras neumáticas.
Incendios / Explosión	- No utilizar nunca la máquina en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.
Proyección de fragmentos o partículas	- Se recomienda el uso de gafas antiimpactos. - Mantener los martillos cuidados y engrasados. Asimismo, se verificará el estado de las mangueras, comprobando las fugas de aire que puedan producirse. - La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos se encauzará por el lugar más alejado posible.
Sobreesfuerzos	- Antes de desarmar un martillo se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera. - El personal que deba utilizar martillos será especialista en el uso de esta máquina

Normas generales

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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

- 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 al ruido.
- Faja antivibraciones
- Ropa de trabajo

6 Cortadora de pavimento

Descripción

Equipo de trabajo que se utiliza para cortar pavimentos mediante el movimiento rotatorio de un disco abrasivo.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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 Bandeja vibradora

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.

Caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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

8 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

9 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Gafas de protección.
- Guantes contra agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

10 Camión hormigonera

Descripción

Es un camión especializado en el transporte de hormigón. La diferencia con otros camiones se basa en que sobre el bastidor del camión tiene una cuba de forma aproximada cilíndrica. Esta cuba va montada sobre un eje inclinado con respecto al bastidor, de forma que pueda girar.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	- No se debe bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y haya un espacio suficiente para apearse. - Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso. - Abróchese el cinturón de seguridad.
Choque, golpes y cortes contra objetos.	- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten. - El vehículo estará dotado de señalización de maniobras luminosas - El vehículo estará dotado de señal acústica cuando realice maniobras marcha atrás.
Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos	- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos resbaladizos que entrañen otros peligros, a lo largo de las zanjas o taludes, en marcha atrás. - Aplicar calzos a las ruedas. - Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	- No se aproximará a menos de 2 metros del borde de la zanja o excavación donde tenga que descargar. Para ello, se emplearán si es preciso topes de retroceso.
Atropellos o golpes con vehículos	- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.
Contactos térmicos, eléctricos y exposición a sustancias nocivas.	- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
Ruido, vibraciones y estrés térmico	- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.
Incendios y explosiones	- Repostar combustible solamente con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames. No fume durante esta operación. - Compruebe que no existe ninguna pérdida de combustible, existe riesgo de incendio si alguna fuga se pone en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura. - No compruebe nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas, los gases desprendidos. Por la misma son explosivos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Ropa de lluvia.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.

11 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

	- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

12 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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:

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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 recomienda 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

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

13 Grúa móvil

Descripción

Una grúa móvil es un camión con una maquina destinada a elevar y distribuir cargas en el espacio suspendidas de un gancho. Son mecanismos que cuentan con poleas ancladas, contrapesos, mecanismos simples, etc. Para crear ventaja mecánica y lograr mover grandes cargas.

Riesgos y medidas preventivas

Aplastamiento, atrapamiento, cortaduras y elementos móviles	– Cuando esté manipulando una carga no debe situarse ninguna persona en el radio de acción de la grúa. – No gire la carga antes de elevarla. – No intente levantar ningún peso que sobrepase la capacidad máxima de carga de la grúa, ni levantar cargas enganchadas o adheridas en alguna parte. No tire nunca de ellas en sentido oblicuo. – El vehículo estará dotado de señalización de maniobras luminosas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02 | Fecha 10/02/2026
VISADO

	- El vehículo estará dotado de todas las protecciones colectivas propias del mismo.
Choques con otros vehículos	- No circule con la pluma desplegada. Cuando se esté moviendo, la pluma debe ir recogida lo máximo posible. - Cuando la maniobra requiera el desplazamiento de la grúa con la carga suspendida, mantener la carga lo más baja posible, estar muy atento a las condiciones del recorrido (baches, zanjas, líneas eléctricas, etc.) y moverse con velocidades lentas.
Incendios y explosiones	- Todos los combustibles, la mayoría de los lubricantes y algunas mezclas de refrigerantes, son inflamables. - No fume cuando esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías, o almacenen materiales inflamables. - No compruebe nunca el nivel de la batería alumbrándose con mechero o cerillas, los gases que desprende son explosivos. - Evitar tener trapos impregnados con grasa u otros materiales inflamables dentro de la máquina. - Limpie los derrames de aceite o de combustible, no permita la acumulación de materiales inflamables en la máquina. - No suelde o corte con soplete tuberías que contengan líquidos inflamables.
Caídas de objetos	- Antes de elevar una carga, asegúrese de que está bien sujeta. Compruebe el pestillo de seguridad del gancho.
Contacto eléctrico	- Antes de desplegar la grúa cerciórese de que no hay líneas eléctricas, telefónicas o cualquier tipo de obstáculo que pueda interferir con la grúa. Si hay alguna línea de alta tensión debe existir como mínimo una distancia libre de 5 m entre el extremo superior de la grúa y la línea.
Atropello	- Si hay personal cerca de su vehículo toque el claxon antes de arrancar. - Antes de hacer una maniobra marcha atrás mire por los espejos retrovisores. - El vehículo estará dotado de señal acústica cuando realice maniobras marcha atrás. - Rotativos en el vehículo para señalización de su ubicación.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Vuelco	- Cuando vaya a trabajar con la grúa, extienda totalmente los gatos estabilizadores (patas de apoyo). - Asegúrese de que las patas de apoyo se asientan sobre un terreno muy firme, en caso contrario ponga debajo de ellas tablones gruesos o chapas metálicas para asegurar la estabilidad de la máquina. No apoye nunca las patas en el borde de una zanja o un terraplén, la distancia mínima debe ser 2 m del borde del mismo. Nunca se maniobrarán los gatos cuando la grúa se encuentre cargada. - En casos de transmisión de cargas a través de los neumáticos (sin apoyo de gatos), la suspensión de la grúa debe bloquearse al objeto de mantener rígida y horizontal la plataforma base de cualquier posición que adopte la pluma. Debe accionarse el freno de mano y calzar las ruedas con cuñas. - Siempre que vaya a trabajar con la grúa tenga puesto el freno de mano y calce las ruedas con cuñas.

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.

14 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PO.80.24 "ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DE PUERTO DE EIVISSA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO

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 5 por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
  - Artículo 3, se suprime el apartado 4 por el art. 1.1 del RD-Ley 16/2022, de 6 de septiembre y se modifican los apartados 1 y 2 por la disposición final 2.1 de la Ley 31/2006, de 18 de octubre Artículos 9, 14,16, 23, 24, 29,31,32 bis, 43 por Ley 54/2003, de 12 de diciembre
  - Artículo 26, por Ley 39/1999, de 5 de noviembre
  - Artículos 45, 47 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
  - Se derogan el párrafo primero y segundo del apartado 1 y el apartado 2 del artículo 45 por la disposición derogatoria única.2.c) del Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto
  - Se deroga el art. 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52 por la disposición derogatoria única.2.c) del Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto
  - Disposición adicional quinta. Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales, FSP, Se modifica por la disposición final 1 del Real Decreto-ley 16/2022, de 6 de septiembre
  - Disposición adicional novena bis. Personal militar. Se añade por la disposición final 2.2 de la Ley 31/2006, de 18 de octubre
  - Disposición adicional decimocuarta. Presencia de recursos preventivos en las obras de construcción. Se añade por el art. 7 de la Ley 54/2003, de 12 de diciembre
  - Disposición adicional decimoquinta. Habilitación de funcionarios públicos. Se añade por el art. 8 de la Ley 54/2003, de 12 de diciembre
  - Disposición adicional decimosexta. Acreditación de la formación. Se añade por el art. 8.9 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

  - Disposición adicional decimoséptima. Asesoramiento técnico a las empresas de hasta veinticinco trabajadores. Se añade por el art. 39.2 de la Ley 14/2013, de 27 de septiembre
  - Disposición adicional decimoctava. Protección de la seguridad y la salud en el trabajo de las personas trabajadoras en el ámbito de la relación laboral de carácter especial del servicio del hogar familiar. Se añade por el art. 1.2 del Real Decreto-ley 16/2022, de 6 de septiembre
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2024/03700/02 | 10/02/2026
VISADO

- RDL 16/2022, de 6 de septiembre, para la mejora de las condiciones de trabajo y de Seguridad Social de las personas trabajadoras al servicio del hogar. (se suprime el apartado 4 de la Ley 31/1995 por el art. 1.1 del RDL 16/2022).
- 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
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- 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.
- Ley 14/2013, de 27 de septiembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización.
- Ley 35/2014, de 26 de diciembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.
- Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.
- RDL 16/2022, de 6 de septiembre, para la mejora de las condiciones de trabajo y de Seguridad Social de las personas trabajadoras al servicio del hogar. (se suprime el apartado 4 de la Ley 31/1995 por el art. 1.1 del RDL 16/2022).
- 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
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres
- Ley 35/2014, de 26 de diciembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.
- Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.

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.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.
- Resolución de 2 de abril de 2007, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se determinan las actividades preventivas a realizar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social durante el año 2007, en desarrollo de la 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.
- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.
- REGLAMENTO (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos.

- 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.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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..
- ORDEN de 7 de diciembre de 2001 por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

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.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- 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.*

- Ambiente termohigrométrico

- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo (art. 23, Capítulo III. S.5ª.Trabajo en cámaras frigoríficas y de congelación)
- 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. (art. 7, Anexo III)

- 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

Caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- Decisión de la Comisión 96/350/CE de 24 de mayo de 1996.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2024/03700/02 | 10/02/2026
VISADO

- Reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006, relativo a los traslados de residuos.
- 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 VI*

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- *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.
- Ley 12/2023, de 23 de noviembre, de los servicios de prevención y extinción de incendios y salvamento.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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.
- Orden ETU/995/2017, de 6 de octubre, por la que se aprueban instrucciones técnicas complementarias del capítulo IX "Electricidad" del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

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 prórroga 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.
- Resolución de 6 de septiembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el VII Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Resolución de 25 de diciembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Acuerdo de modificación del VII Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Ordenanzas Municipales sobre Vallados de Obra, Ocupaciones de Viales, etc.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
- 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

Equipos de trabajo

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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 (CE) nº 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS).

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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

- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
- Resolución de 25 de abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por 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.
- 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.
- 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.
- Reglamento (CE) nº 765/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) nº 339/93.
- REGLAMENTO (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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
- Modificado por:
- RD 2097/2004, de 22 de octubre, por el que se aplaza, para determinados equipos, la fecha de aplicación del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE del Consejo, de 29 de abril de 1999, relativa a los equipos a presión transportables. BOE núm. 270 de 9 de noviembre de 2004.
- Orden CTE/2723/2002, de 28 de octubre, por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.

Varios

- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

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

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

  - 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.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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 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 y el REGLAMENTO (UE) 2016/425 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo, este reglamento establece las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de protección individual en la Unión Europea.

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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

  - 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 13374:2013 +A1:2019

  Se pueden clasificar respecto a su morfología en:

  - Barandillas sujetas por montantes.

  - Montante incorporado al forjado

  - Montante tipo sargento

  - Montante tipo puntal

  - Barandillas en andamios, plataformas de trabajo y pasarelas

  - Barandillas en cubiertas y tejados.

  - 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).

Serán protegidos con barandillas en esta obra los perímetros de forjado en todas las platas y todos los huecos verticales y horizontales existentes en todas las fases de la obra. También se protegerán con barandillas los huecos de escalares y los laterales de las mismas una vez ejecutada la estructura, previo a la instalación de las barandillas definitivas. Los huecos grandes deben ser protegidos por barandillas (sin perjuicio de que se conserve cubrición de ese hueco mediante red o mallazo).

e) Otros elementos de protección colectiva:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- Topes para la descarga de vehículos a distinto nivel(como protección frente al vuelco de maquinaría)
- Extintores (como protección frente a incendios)

- 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.

- Vallas autónomas de limitación y protección:

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, metálicas y con pies derechos de apoyo de tal modo que conserven su estabilidad. Estas vallas podrán utilizarse, ancladas convenientemente, para la protección de zanjas y pozos.

- 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 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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 fijará 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

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02 Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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 señalizarán 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

Caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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 verificará 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.

caminos
BALEARES
Expediente | Fecha
2024/03700/02 | 10/02/2026
VISADO

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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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 realizarán 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:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

- 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.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

  - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifican apartados del RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

  - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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: *Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.*
- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo -rectificado en el BOE 22 de marzo-), por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de de los equipos de protección individual.
- Resolución de 6 de septiembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el VII Convenio colectivo general 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.

VII Convenio Colectivo del sector de la construcción, en especial a los artículos y puntos tratados en el siguiente cuadro:

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

VII Convenio Colectivo del sector de la construcción

Artículo 20.- Vigilancia y control de salud.

Artículo 71.- Jornada. La jornada ordinaria anual será la que se establece a continuación:

1.736 horas / año

Artículo 81.- Personal con discapacidad

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.
  - Modificación del RD 665/1997 por el RD 349/2003, de 21 de marzo
  - Modificación del RD 665/1997 por el RD 598/2015, de 3 de julio
  - Modificación del RD 665/1997 por el RD 1154/2024, de 22 de diciembre
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Orden 25 de Marzo de 1998, por la que se adapta en función al progreso técnico el 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 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.
- 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 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 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

  - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

    .
- 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

Caminos Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2024/03700/02 | 10/02/2026
VISADO

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 hasta diez 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 el artículo 6.1.e) de esta Ley. La misma posibilidad se reconoce al empresario que, cumpliendo tales

COAIB BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

requisitos, ocupe hasta 25 trabajadores, siempre y cuando la empresa disponga de un único centro de trabajo

- 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.
- Las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención habrán de contar con una única autorización de la autoridad laboral, que tendrá validez en todo el territorio español. El vencimiento del plazo máximo del procedimiento de autorización sin haberse notificado resolución expresa al interesado permitirá entender desestimada la solicitud por silencio administrativo, con el objeto de garantizar una adecuada protección de los trabajadores.
- Los Servicios de prevención ajenos, según Artículo 19 del Real Decreto 39/1997 deberán asumir directamente el desarrollo de las funciones señaladas en el apartado 3 del artículo 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

  - 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

Caminos Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2024/03700/02 | 10/02/2026
VISADO

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 deberá 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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 VII 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

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

'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.

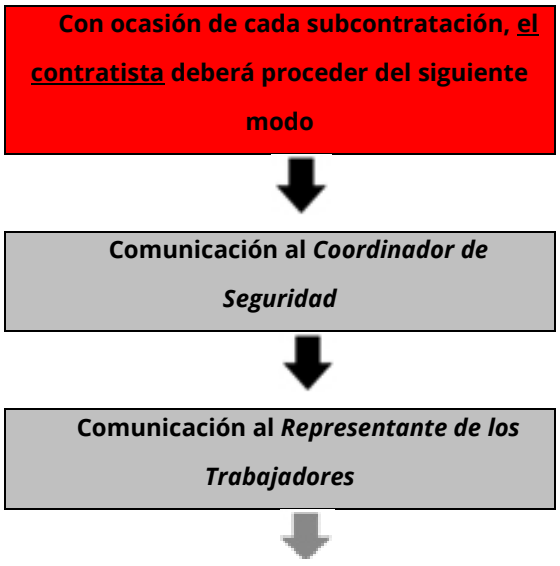
Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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 este.

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, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente (paralización de las obras. Art. 14), 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 específicas 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:

Caminos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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 VII 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 25.4 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.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Teniendo en cuenta los factores anteriormente señalados, el Gobierno establecerá las limitaciones a la contratación de jóvenes menores de dieciocho años en trabajos que presenten riesgos específicos

Menores de 18 años NO PUEDEN	Menores de 18 años SI DEBEN
- 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 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.	- 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 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	- Cumplir todas las normas de seguridad establecidas - Usar y mantener los equipos de

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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	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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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 específicas 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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 dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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 trabajadoras de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales:

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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 trabajadoras 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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, así que

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

Caminos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- Conforme se especifica en el VII 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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 pueden 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

caminos BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

Caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

Anteriormente la Directiva 89/686/CEE era donde se establecían los requisitos que debían cumplir los EPI desde su diseño y fabricación hasta su comercialización con el fin de garantizar la salud y seguridad de los usuarios. El nuevo Reglamento (UE) 2016/425 sustituye a dicha directiva, derogando el R.D 1407/92 transposición al derecho español de la Directiva 89/686/CEE. Teniendo una repercusión directa sobre la legislación laboral en las situaciones donde sea necesaria la utilización de un EPI para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, ya sea en la selección, compra o mantenimiento del uso del EPI.

Este nuevo Reglamento fue publicado el 31 de marzo de 2016 en el Diario Oficial de la Unión Europea, aunque hasta el 21 de abril de 2018 no ha entrado en aplicación. Esta modificación en la normativa se lleva a cabo para cubrir ciertas carencias generadas por la antigüedad de la Directiva 89/686/CEE y la necesidad de ajustarse al Nuevo Marco Legislativo (NML), unificando normas que favorecen la libre circulación de los EPI en la Unión Europea y manteniendo la seguridad y salud de los usuarios

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 El nuevo Reglamento (UE) 2016/425 - 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.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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) Una 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).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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.

Caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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

caminos Baleares
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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,

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

<u>Escaleras de mano.</u>

- 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:

    <u>De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con madera.</u>

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

<u>De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con acero.</u>

- 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.

<u>De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con aluminio</u>

- 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.

<u>De aplicación a las escaleras de tijera en general.</u>

- 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.

Caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2024/03700/02 | 10/02/2026
VISADO

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

Cálculo I.I. = ---------- x 100

Nº de trabajadores

Índice de frecuencia

Definición: número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

Nº de accidentes con baja

Cálculo I.F. = ---------- x 1000000

Nº de horas trabajadas

Índice de gravedad

Definición: número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

Nº de jornadas perdidas por accidente con baja

Cálculo I.G. = ---------- x 1000

Nº de horas trabajadas

Duración media de incapacidad

Definición: número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

Nº de jornadas perdidas por accidente con baja

Cálculo D.M.I. = ----------

Nº de accidentes con baja

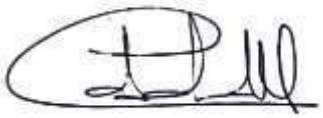
Estadísticas:

- 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.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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, febrero 2026



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

PRESUPUESTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PO.80.24 "ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DE PUERTO DE EIVISSA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

Caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO

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.							
						15,00	6,35	95,25
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	134,86	134,86
	TOTAL S01A							**230,11**
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	6				6,00		
						6,00	138,62	831,72
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	6				6,00		
						6,00	229,51	1.377,06
	TOTAL S01B							**2.208,78**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

S01C	**MOBILIARIO CASETAS**					
S01C040	**u JABONERA INDUSTRIAL 1 l**					
	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).					
				1,00	37,17	37,17
S01C050	**u DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA**					
	Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado (amortizable en 3 usos).					
				1,00	8,98	8,98
S01C060	**u SECAMANOS ELÉCTRICO**					
	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).					
				1,00	44,39	44,39
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	62,24	62,24
S01C100	**u BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS**					
	Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 3 usos).					
				2,00	35,63	71,26
S01C110	**u DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS**					
	Cubo para recogida de basuras (amortizable en 2 usos).					
				1,00	6,56	6,56
	TOTAL S01C					**230,60**
	TOTAL S01					**2.669,49**
S02	**PROTECCIONES COLECTIVAS**					
S02B	**BARANDILLAS, VALLADOS DE OBRA Y PUERTAS DE ACCESO**					
S02BB	**BARANDILLAS**					
S02BB110	**m BARANDILLA PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS**					
	Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x7 cm y estaquillas de madera de D=8 cm hincadas en el terreno cada 1,00 m (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.					
	Cimentaciones	130		130,00		
				130,00	8,27	1.075,10
	TOTAL S02BB					**1.075,10**
S02BV	**VALLAS DE OBRA Y PUERTAS DE ACCESO**					
S02BV030	**m VALLA CHAPA METÁLICA GALVANIZADA**					
	Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m de longitud y 2,00 m de altura, de 0,5 mm de espesor, y soporte del mismo material de 1,20 mm de espesor y 2,50 m de altura, separados cada 2,00 m, considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.					
	Instalaciones auxiliares de obra	1	50,00	50,00		
				50,00	20,33	1.016,50
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.					
	Instalación pergolas	25		25,00		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

			25,00	8,94	223,50
S02BV080	**u PUERTA PEATONAL CHAPA 1,00x2,00 m**				
	Puerta de acceso peatonal de chapa galvanizada de 1,00x2,00 m para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
	Acceso obra	1	1,00		
			1,00	52,72	52,72
S02BV090	**u PUERTA CAMIÓN CHAPA 4,00x2,00 m**				
	Puerta de acceso de vehículos de chapa galvanizada de 4,00x2,00 m para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
	Acceso obra	1	1,00		
			1,00	186,50	186,50
	TOTAL S02BV				**1.479,22**
	TOTAL S02B				**2.554,32**
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.				
	Generador	1	1,00		
			1,00	194,37	194,37
	TOTAL S02DT				**194,37**
	TOTAL S02D				**194,37**
S02E	**PROTECCIÓN INCENDIOS**				
S02E010	**u EXTINTOR POLVO ABC 6 kg PROTECCIÓN INCENDIOS**				
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
	General	2	2,00		
			2,00	50,39	100,78
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.				
	General	2	2,00		
			2,00	125,35	250,70
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.				
	Trabajos de soldadura	1	1,000		
			1,00	286,60	286,60

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2026/03700/02 Fecha 10/02/2026
VISADO

	TOTAL S02E.....				**638,08**
S02F	**PROTECCIÓN HUECOS HORIZONTALES**				
S02F110	**m2 PROTECCIÓN HORIZONTAL CUAJADO TABLONES**				
	Protección horizontal de huecos con cuajado de tablones de madera de pino de 20x7 cm unidos a clavazón, incluso instalación y desmontaje (amortizable en 2 usos), según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
	General	10,00	10,00		
			10,00	24,24	242,40
	TOTAL S02F.....				**242,40**
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.				
			1.100,00	0,04	44,00
	TOTAL S02K				**44,00**
	TOTAL S02.....				**3.673,17**
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 R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL DE OBRA	10	10,00		
	VISITAS	2	2,00		
			12,00	10,81	129,72
S03A040	**u PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR**				
	Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110x55 mm (amortizable en 5 usos). Según UNE-EN 175, UNE-EN 379, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL T.soldadura	1	1,00		
			1,00	2,86	2,86
S03A060	**u PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS**				
	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza (amortizable en 5 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL DE OBRA	10	10,00		
			10,00	1,94	19,40
S03A090	**u GAFAS ANTIPOLVO**				
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL DE OBRA	10	10,00		
			10,00	3,04	30,40

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02 | Fecha 10/02/2026
VISADO

S03A115 **u** **MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE**
Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos. Según UNE-EN 136, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

PERSONAL DE OBRA	10	10,00	100,00		
			100,00	1,62	162,00

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 R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

PERSONAL DE OBRA	10		10,00		
			10,00	4,23	42,30

TOTAL S03A 386,68

S03B **E.P.I. PARA EL CUERPO**

S03B030 **u** **CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS**
Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

Personal en obra	10		10,00		
			10,00	4,46	44,60

S03B140 **u** **MANDIL CUERO PARA SOLDADOR**
Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

PERSONAL T. Soldadura	1		1,00		
			1,00	3,41	3,41

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	10		10,00		
VISITAS	2		2,00		
			12,00	3,30	39,60

TOTAL S03B 87,61

S03C **E.P.I. PARA LAS MANOS**

S03C070 **u** **PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE**
Par de guantes de uso general de lona y serraje. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

PERSONAL DE OBRA	10		10,00		
			10,00	2,67	26,70

S03C100 **u** **PAR GUANTES SOLDADOR**
Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Según UNE-EN 12477, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

PERSONAL T. Soldadura	1		1,00		
			1,00	1,56	1,56

TOTAL S03C 28,26

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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 R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA	10		10,00		
	VISITAS	2		2,00		
				12,00	30,23	362,76
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 R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL T. Soldadura	1		1,00		
				1,00	1,64	1,64
	TOTAL S03D					**364,40**
S03E	**E.P.I. ANTICAÍDAS**					
S03EG	**LÍNEAS DE VIDA**					
S03EG020	**m LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD**					
	Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm, y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje. Según UNE-EN 795, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE de cada uno de sus elementos.					
	Trab. en altura	1	50,00	50,00		
				50,00	15,12	756,00
	TOTAL S03EG					**756,00**
S03EI	**EQUIPOS COMPLETOS**					
S03EI030	**u EQUIPO PARA TRABAJO VERTICAL Y HORIZONTAL**					
	Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y pectoral, fabricado con cinta de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable, un dispositivo anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm de 2 m con lazada, incluso bolsa portaequipo (amortizable en 5 obras). Según UNE-EN 360, UNE-EN ISO 1140, UNE-EN 353-2, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	Trab. en altura	10		10,00		
				10,00	46,58	465,80
	TOTAL S03EI					**465,80**
	TOTAL S03E					**1.221,80**
	TOTAL S03					**2.088,75**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02 | Fecha 10/02/2026
VISADO

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.					
	Plazo de ejecución	6		6,00		
				6,00	149,62	897,72
	TOTAL S04A					**897,72**
	TOTAL S04					**897,72**
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.					
	Excavación	1	332,16	332,16		
				332,16	1,07	355,41
S05A050	**u BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE**					
	Foco de balizamiento intermitente (amortizable en 4 usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.					
	General	20		20,00		
				20,00	7,93	158,60
	TOTAL S05A					**514,01**
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.					
	Acceso	1		1,00		
				1,00	17,62	17,62
	TOTAL S05B					**17,62**
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.					
	General	6		6,00		
				6,00	25,62	153,72
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.					
	General	8		8,00		
				8,00	6,94	55,52
	TOTAL S05C					**209,24**
	TOTAL S05					**740,87**
	TOTAL S					**10.070,00**
	TOTAL					**10.070,**

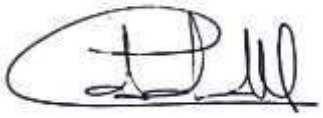
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/10/2024
VISADO

2 Resumen de presupuesto

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
S	SEGURIDAD, SALUD Y SEÑALIZACIÓN	10.070,00	100,00
S01	*INSTALACIONES DE BIENESTAR*	*2.669,49*	
S02	*PROTECCIONES COLECTIVAS*	*3.673,17*	
S03	*EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL*	*2.088,75*	
S04	*MANO DE OBRA DE SEGURIDAD*	*897,72*	
S05	*SEÑALIZACIÓN*	*740,87*	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**10.070,00**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DIEZ MIL SETENTA EUROS

Málaga, febrero 2026



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

PLANOS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PO.80.24

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DE PUERTO DE EIVISSA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

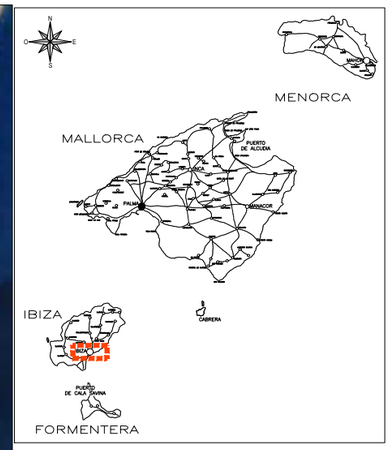
caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

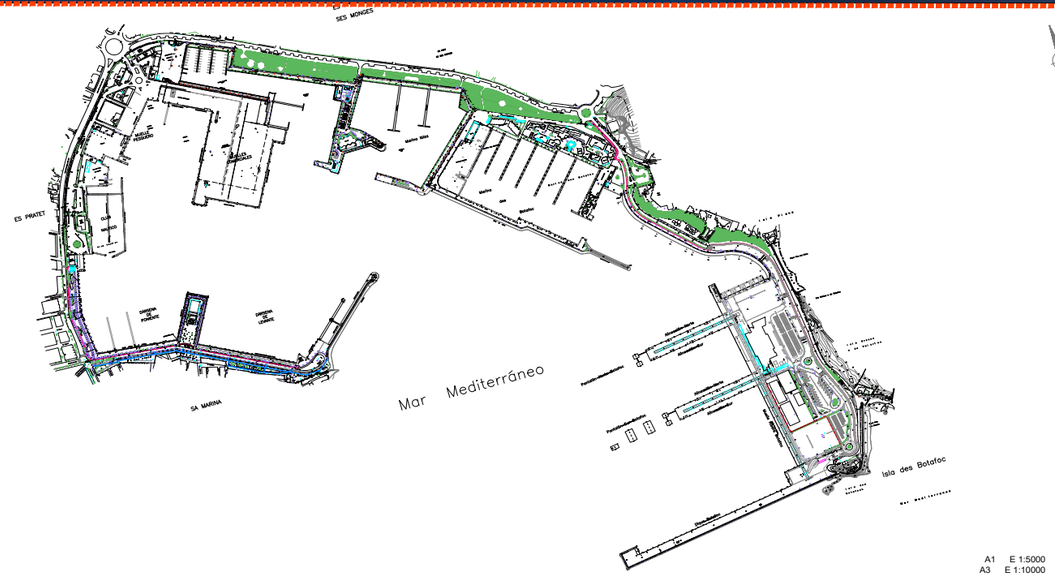
Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO



A1 E 1:10.000
A3 E 1:20.000





A1 E 1:5000
A3 E 1:10000

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PO.80.24 "ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DE PUERTO DE EIVISSA

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: FEBRERO 2026 ESCALA:INDICADAS

PROY: O/2407244/11/2/0151 CRISTINA COBALEA MEDINA

DESIGNACIÓN: SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO

cemosa Ingeniería y Control — Colegiados BALEARES

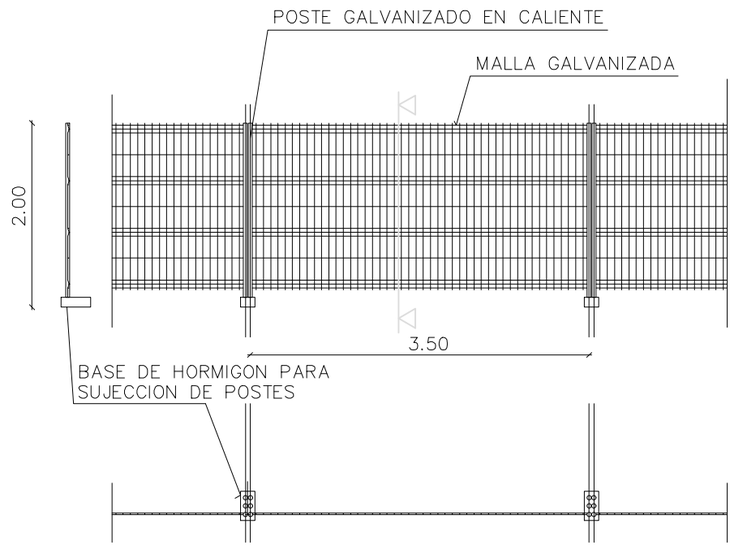
Expediente	Fecha
2024/03700/02	16/02/2026

PLANO Nº: 1

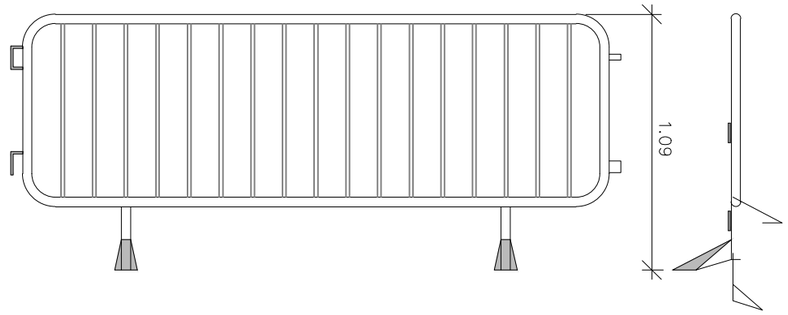
VISADO

01_SITUACION EMPLAZAMIENTO E INDICE

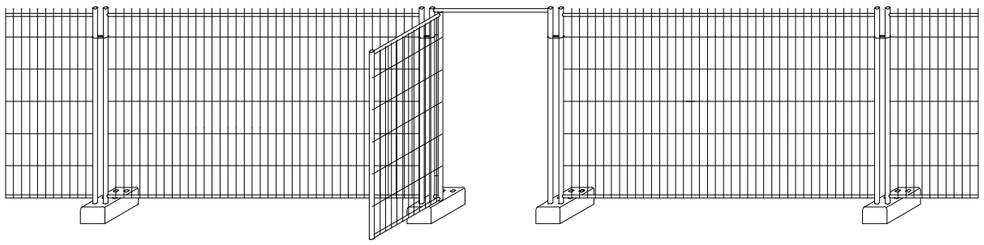
DETALLE 1. VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA

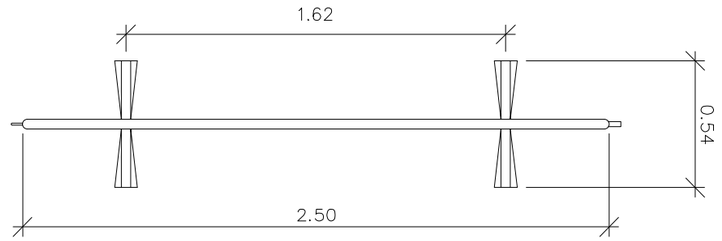


DETALLE 2. VALLA MOVIL DE PROTECCIÓN

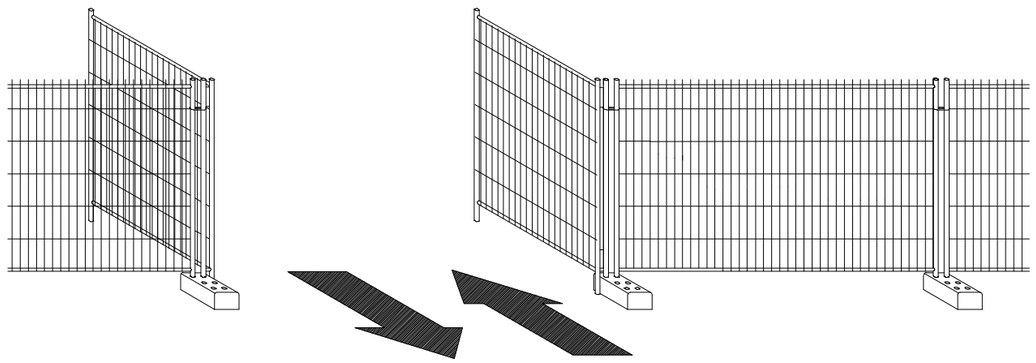


ACCESO A PERSONAL





ACCESO A VEHICULOS



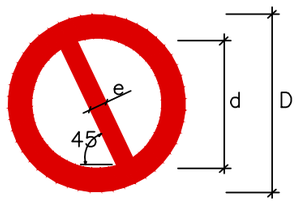
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PO.80.24 "ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DE PUERTO DE EIVISSA"	
PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES	
FECHA: FEBRERO 2026 ESCALA: S/E	Expediente 2024/03700/02 — Fecha 10/02/2026 — PLANO Nº 12
PROY: O/2407244/11/2/0151 CRISTINA COBALEA MEDINA	
DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. DETALLES DE VALLADO	

cemosa cee Ingeniería y Control — Baleares

VISADO

03_09_DETALLES

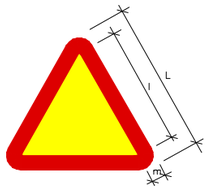
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



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

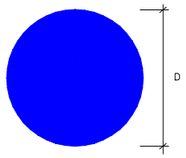
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



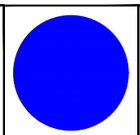
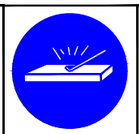
DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

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
PO.80.24 "ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DE PUERTO DE EIVISSA"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: FEBRERO 2026 ESCALA: S/E

PROY: O/2407244/11/2/0151 CRISTINA COBALEA MEDINA

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

cemvisa Caminos BALEARES

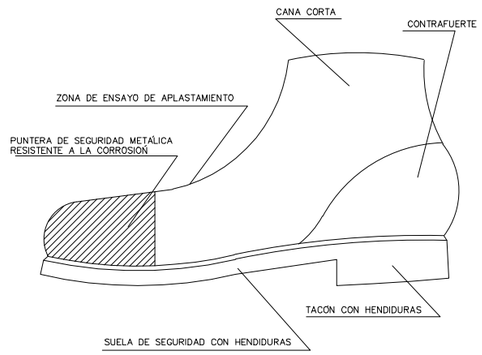
Expediente 2024/03700/02

Fecha 10/02/2026

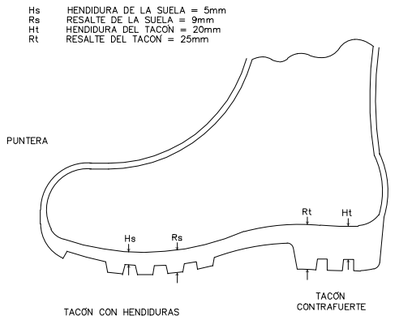
PLANO Nº 3

VISADO

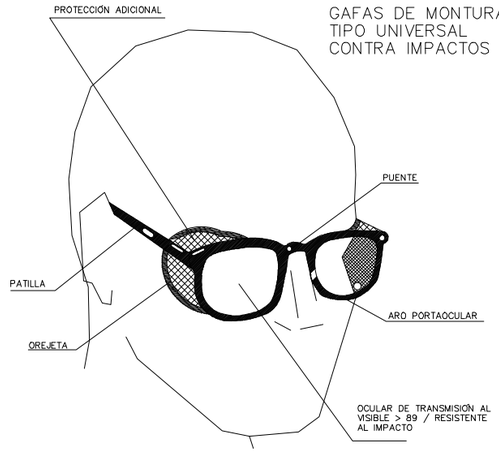
03_09_DETALLES



BOTA DE SEGURIDAD



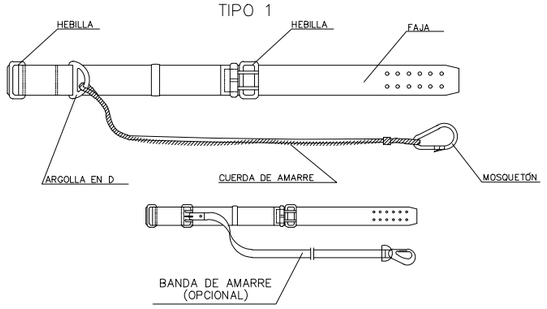
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



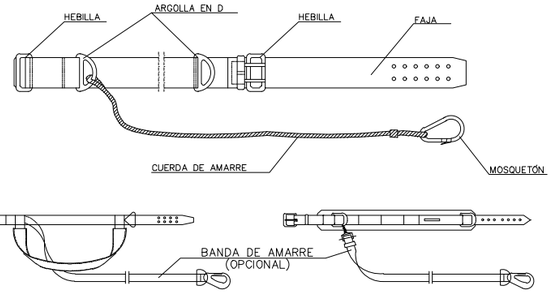
GAFAS DE MONTURA
TIPO UNIVERSAL
CONTRA IMPACTOS

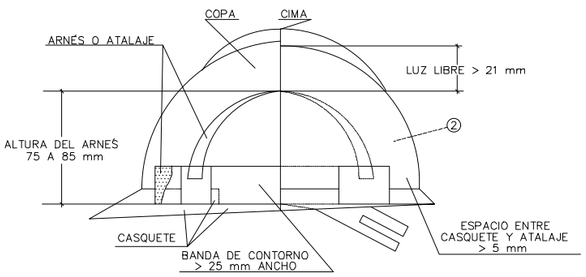
CINTURÓN DE SEGURIDAD
DE SUJECIÓN

TIPO 1



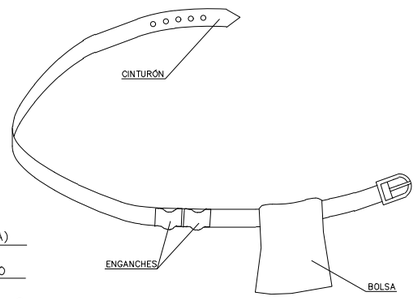
TIPO 2

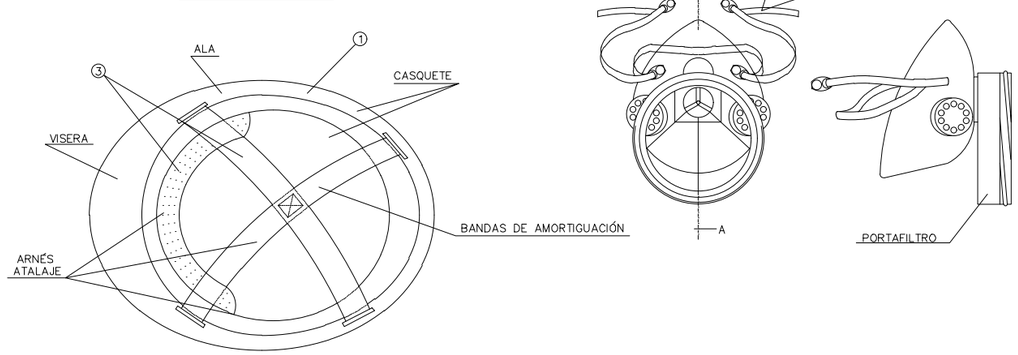


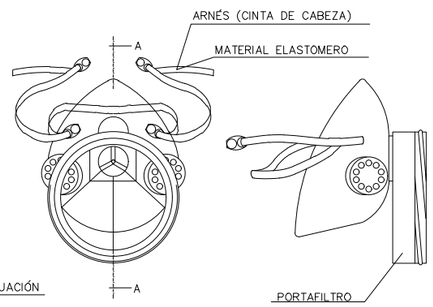


PORTAHERRAMIENTAS

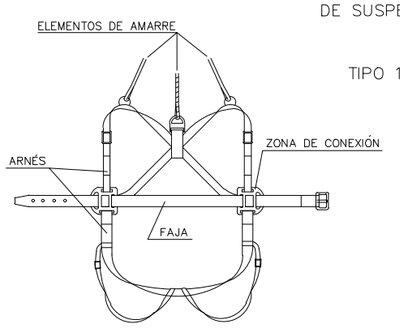
1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO



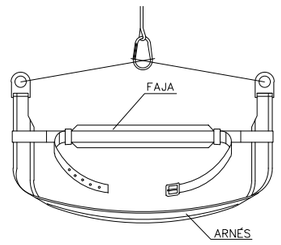




CINTURÓN DE SEGURIDAD
DE SUSPENSIÓN



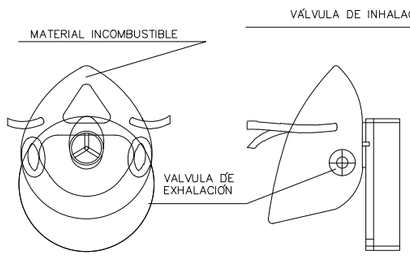
TIPO 1



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

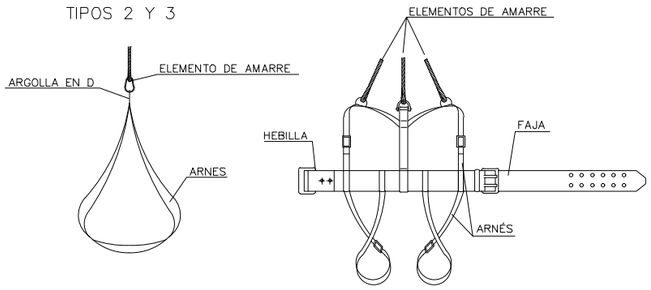
SEGÚN R.D. 773/1.997

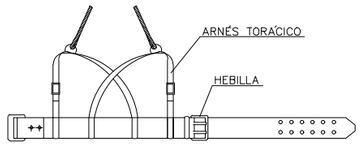


SECCIÓN A-A

MASCARILLA ANTIPOLVO

TIPOS 2 Y 3





ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PO.80.24 "ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DE PUERTO DE EIVISSA"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: FEBRERO 2026 ESCALA: S/E

PROY: O/2407244/11/2/0151 CRISTINA COBALEA MEDINA

cemosa cae Ingeniería y Control — caminos BALEARES

Expediente 2024/03700/02 Fecha 10/2/2026

PLANO Nº: 4

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

VISADO

03_09_DETALLES

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

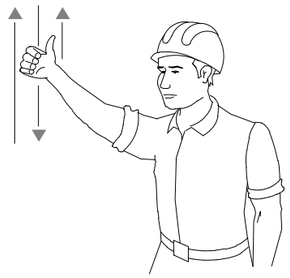
SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.

NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



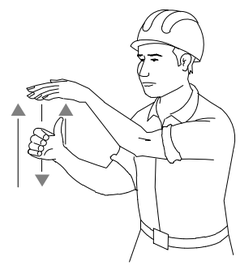
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



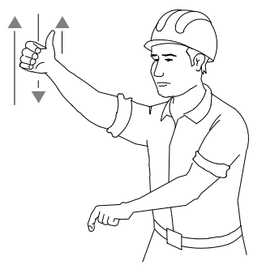
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



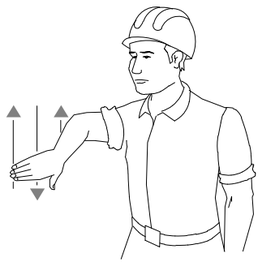
6 BAJAR LA CARGA



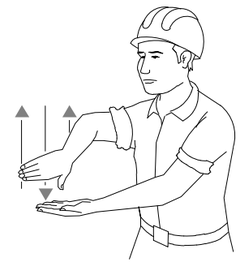
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



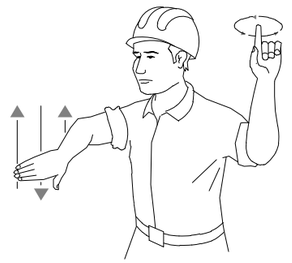
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



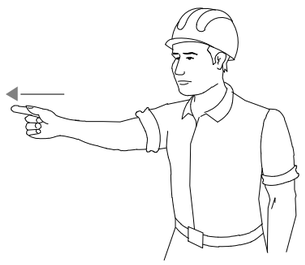
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



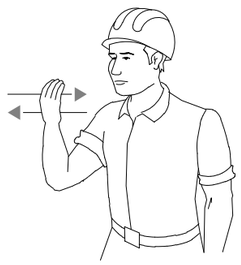
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



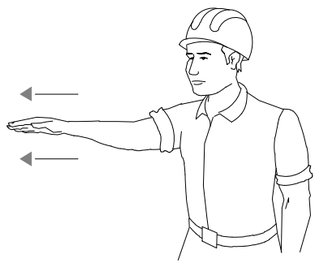
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



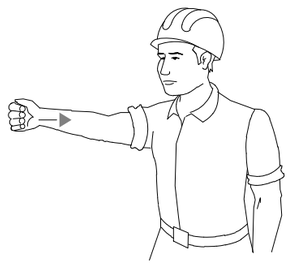
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



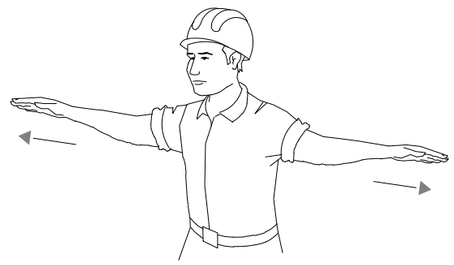
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PO.80.24 "ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DE PUERTO DE EIVISSA"	cemosa cae Ingeniería y Control Caminos Consulting & Puertos BALEARES
PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES	
FECHA: FEBRERO 2026 ESCALA: S/E	Expediente 2024/03700/02 — PLANO Nº: 5
PROY: O/2407244/11/2/0151 CRISTINA COBALEA MEDINA	Fecha 10/02/2026
DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. CÓDIGOS DE SEÑALES DE MANIOBRA	

VISADO

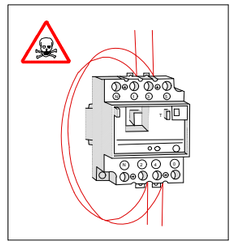
03_09_DETALLES

RIESGOS ELECTRICOS
CAUSAS DE ACCIDENTES POR ELECTRICIDAD

1- CONTACTOS DIRECTOS

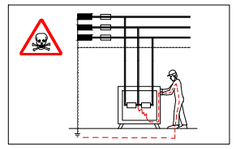


MANIPULACION DE INSTALACIONES

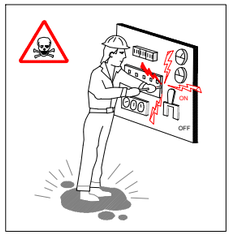


PUENTEADO DE ELEMENTOS
DE PROTECCION.

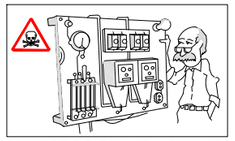
2- CONTACTOS INDIRECTOS



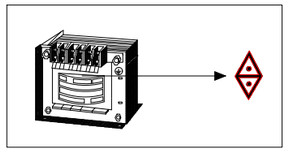
DEFECTOS DE AISLAMIENTO
EN MAQUINAS SIN PROTECCION.



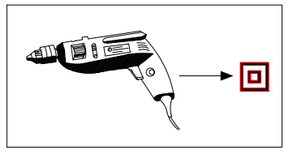
REPARACION DE EQUIPOS
BAJO TENSION



DEFECTOS DE AISLAMIENTO
EN MAQUINAS CUYO
SISTEMA DE PROTECCION
SE ENCUENTRA MAL
CALIBRADO O DISEÑADO.



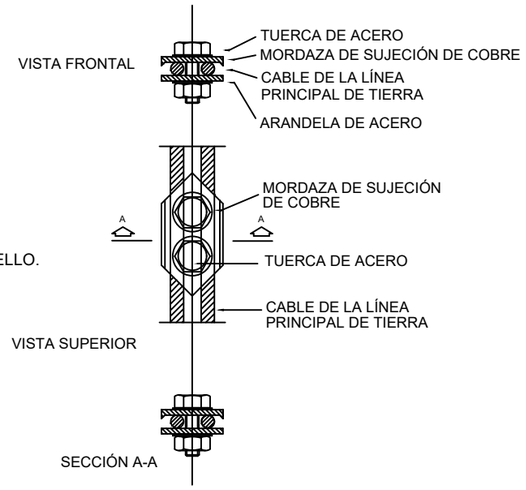
TRANSFORMADOR SEPARADOR DE CIRCUITOS:
-NO EXISTE UNION ELECTRICA ENTRE EL CIRCUITO
DE ALIMENTACION Y EL DE UTILIZACION.



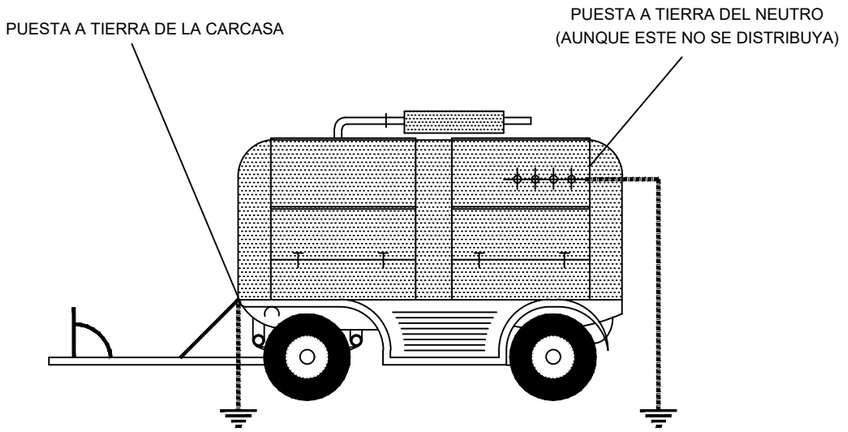
DOBLE AISLAMIENTO:
-EL CONTACTO SOLO SE PRODUCIRA EN EL CASO
DE FALLO DE LOS DOS AISLAMIENTOS.

-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.

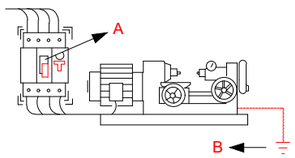
DETALLE DE EMPALMES
DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES
DE TOMA DE TIERRA



GRUPO ELECTROGENO

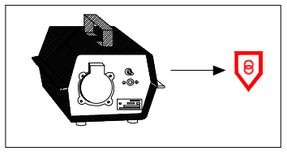


SISTEMAS DE PROTECCION



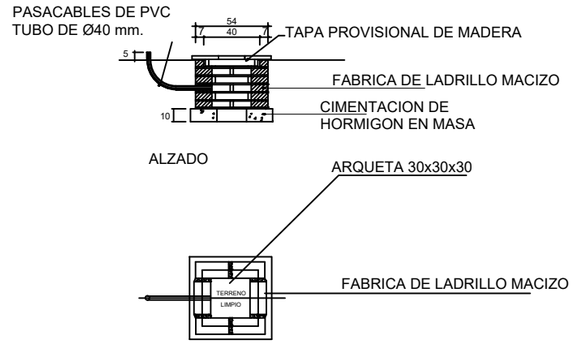
A -EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL
LIMITA LA INTENSIDAD Y EL
TIEMPO, DEL DEFECTO.

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.

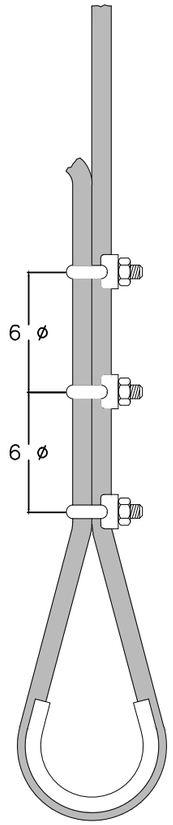
DETALLE DE ARQUETA
PARA TOMA PROVISIONAL DE TIERRA

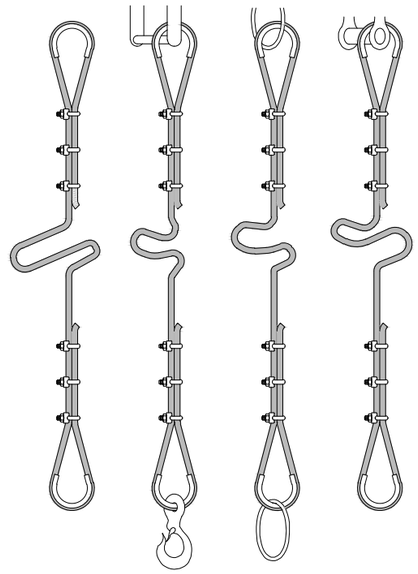


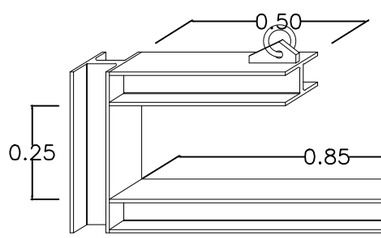
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD **PO.80.24 "ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DE PUERTO DE EIVISSA"**	
PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES	Caminos BALEARES
FECHA: FEBRERO 2026 ESCALA: S/E	Expediente 2024/03700/02 — Fecha 10/02/2026 — PLANO Nº: 6
PROY: O/2407244/11/2/0151 CRISTINA COBALEA MEDINA	
DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. PUESTA A TIERRA II	

VISADO

03_09_DETALLES



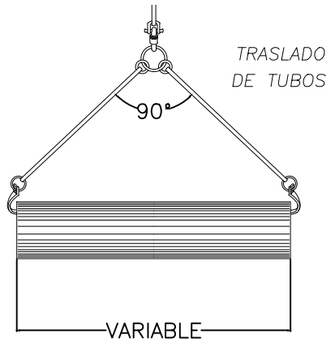




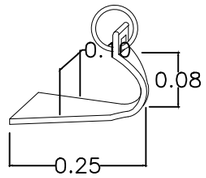
BALANCÍN ESPECIAL PARA MANIOBRAS

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

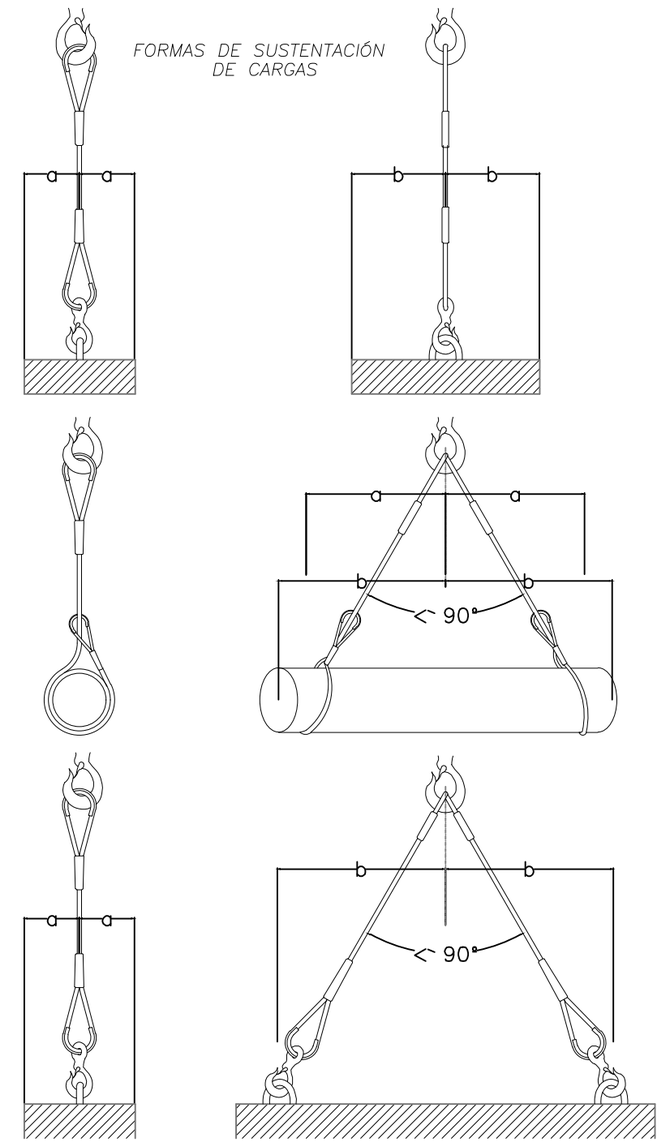


TRASLADO DE TUBOS



GANCHO

FORMAS DE SUSTENTACIÓN DE CARGAS



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PO.80.24 "ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DE PUERTO DE EIVISSA"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: FEBRERO 2026 ESCALA: S/E

PROY: O/2407244/11/2/0151 CRISTINA COBALEA MEDINA

Expediente 2024/03700/02

Fecha 10/2/2026

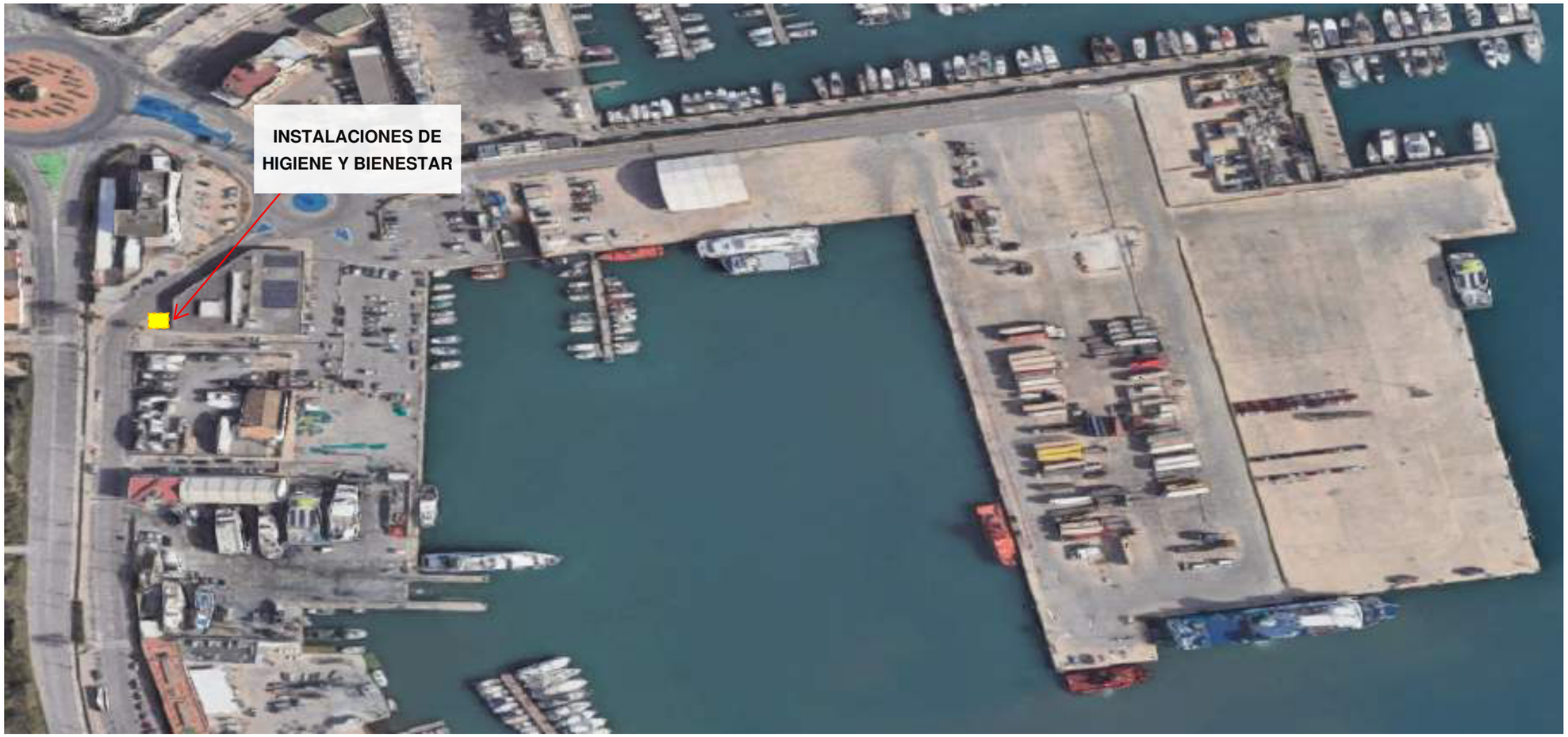
PLANO Nº: 7

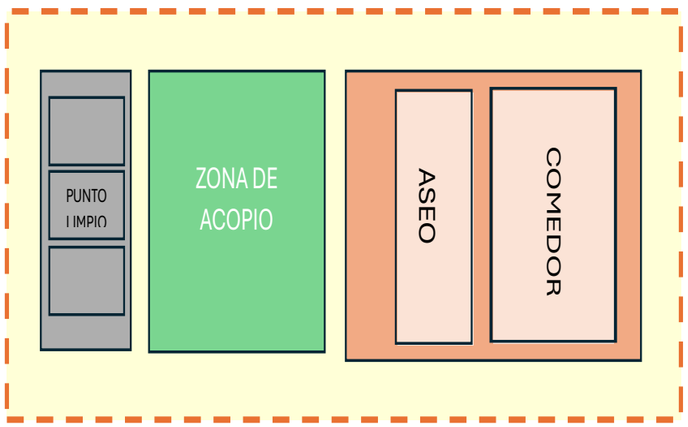
DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO

cemosa cae caminos BALEARES

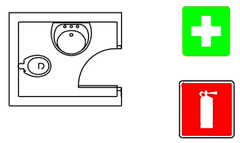
VISADO

03_09_DETALLES

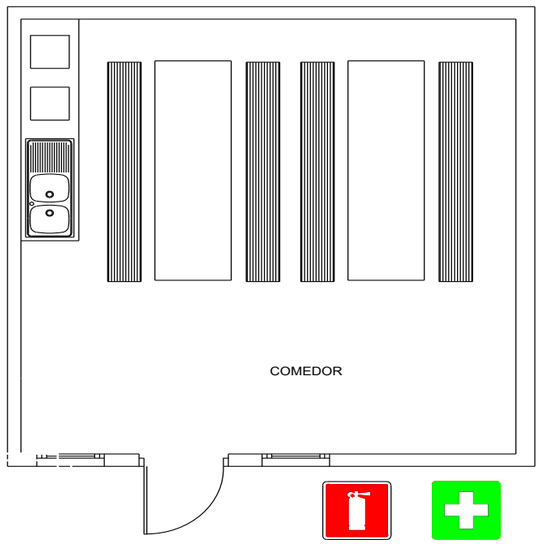




DISTRIBUCIÓN DE LA ZONA DE INSTALACIONES A UXILIARES DE OBRA



ASEO QUÍMICO



CASETAS 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
PO.80.24 "ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DE PUERTO DE EIVISSA"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: FEBRERO 2026 ESCALA: S/E

PROY: O/24072044/11/2/0151 CRISTINA COBALEA MEDINA

DESIGNACIÓN: "NSTALAC"ONES DE H"G"ENE Y B"ENESTAR

cemosa cae caminos BALEARES

Expediente 2024/03700/02

PLANO Nº: 8

Fecha 10/02/2026

VISADO

ANEJO Nº 2: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

ANEJO Nº 02: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

INDICE

1. COSTES DE LA MANO DE OBRA....2
2. COSTES DE MAQUINARIA....2
3. COSTES DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA....2
4. CÁLCULO DE COEFICIENTE "K" DE LOS COSTES INDIRECTOS....3
4.1. PERSONAL ADSCRITO A LAS OBRAS....3
4.2. INSTALACIONES DE OBRA....3
4.3. CÁLCULO DE COEFICIENTE "K" DE LOS COSTES INDIRECTOS....3
5. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS....4
6. MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA....4
6.1. MANO DE OBRA....4
7. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS....11

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

1. COSTES DE LA MANO DE OBRA

Para la deducción de los costes de la mano de obra aplicar en el presente proyecto se ha tenido en cuenta cuanto se dice en la O.M. de 27 de abril de 1971 y modificación de 21 de mayo de 1979.

El coste horario de la mano de obra viene definido por la fórmula:

C = (1 + K) A + B

en la que:

C = Coste horario en euros hora.

K = Coeficiente medio en tanto por uno que recoge los siguientes conceptos:

Jornales percibidos y no trabajados: ausencias justificadas, días de enfermedad, gratificaciones de Navidad y Julio, justificación de los beneficios de la empresa cuanto éstos constituyen remuneración directa con carácter de salario.
Indemnización por despido y muerte natural.
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. COSTES DE 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.

3. COSTES DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

4. CÁLCULO DE COEFICIENTE "K" DE LOS COSTES INDIRECTOS

4.1. PERSONAL ADSCRITO A LAS OBRAS

La dedicación de personal prevista, por categorías, junto con su coste mensual es la siguiente:

PERSONAL	Rendimiento	COSTE MENSUAL *(Euros €)
Jefe de Obra	0.12	10.934,54 €
Encargado General	0.35	6.721,71 €

(*) Costes según tabla salarial apartado 6.1.6

4.2. 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 (Euros €)
Almacén	10	150,00
Aseos	15	150,00

4.3. CÁLCULO DE COEFICIENTE "K" DE LOS COSTES INDIRECTOS

De acuerdo con el Plan de Obra, la duración prevista de los trabajos es de unos 6 meses:

4.3.1. Personal:

PERSONAL	Rendimiento	COSTE MENSUAL (Euros €)	MESES	TOTAL
Jefe de Obra	0.12	10.934,54 €	6	7.872,87 €
Encargado General	0.35	6.721,71 €	6	14.115,59 €
TOTAL				**21.988,46 €**

4.3.2. Instalaciones de obra:

INSTALACIONES	M^2	COSTE MENSUAL (Euros €)	MESES	TOTAL
Almacén	15	150	6	900,00 €
Aseos	15	150	6	900,00 €
TOTAL				**1.800,00 €**

Siendo el presupuesto de costes directos en torno a los 473.610 euros aproximadamente, el cociente entre los costes indirectos señalados y el presupuesto anterior es:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

((21.988,46+1.800,00) / 473.610) *100 = 5,0%

El porcentaje de imprevistos se toma del 1,0% y el coeficiente K de costes indirectos será:

K = 5,0% + 1,0% = 6,0%

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.

5. 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

6. MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA

6.1. MANO DE OBRA

Resolución del consejero de Empresa, Empleo y Energía por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de les Illes Balears del Convenio colectivo del sector de la construcción de les Illes Balears y su publicación en el Butlletí Oficial de les Illes Balears (código de convenio 07000335011981).
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 15 de noviembre de 2024, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Acta de revisión salarial para los años 2023, 2024 y 2025 del V Convenio colectivo de empresas de centros de jardinería, (código de convenio 99016115012007).
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).

6.1.1. 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 para el último año publicado (2024). Con base en las actualizaciones proyectadas para el año 2024, se asume un aumento similar para el año 2025 (3%) y para el año 2026 (3%).

	ANEXO I	TABLA SALARIAL 2026			
GRUPOS PROFESIONALES	NIVELES RETRIBUTIVOS	CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL	GRATIFICACIONES Y VACACIONES	SALARIO ANUAL
		A) PERSONAL TÉCNICO			

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

		SUPERIOR			
7	II	Arquitecto e Ingeniero superiores	4.410,62 €	4.494,10 €	61.999,19 €
		B) PERSONAL TÉCNICO MEDIO			
		Arquitecto e ingenieros técnicos, técnico titulado de Topografía	3.426,74 €	3.491,58 €	48.168,93 €
		C) PERSONAL TÉCNICO NO TITULADO			
5	IV	Encargado General	2.700,61 €	2.751,80 €	37.962,08 €
		F) ADMINISTRATIVOS DE OBRA	DIARIO		
3	IX	Auxiliar, Técnico, Administrativo de obra	54,30 €	1.658,95 €	23.164,02 €
		G) OPERARIOS			
4	VIII	Oficial de 1ª	60,55 €	1.850,90 €	25.836,54 €
3	IX	Oficial de 2ª	53,65 €	1.639,81 €	22.892,19 €
2	X	Ayudante	51,97 €	1.589,67 €	22.177,84 €
2	XI	Peón especialista	50,26 €	1.535,88 €	21.444,68 €
1	XII	Peón	48,55 €	1.483,75 €	20.716,46 €
2	X	Vigilante	51,83 €	1.590,77 €	22.137,47 €

Plus extrasalarial: 2,92 €
Plus herramientas: 7,87 €
Plus uniformidad: 100,00 €
Dieta: 45,00 €
½ Dieta: 12,00 €

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 2026 que son:

CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL (2026)
Oficial Oficios Varios	1.285,39 €
Ayudante Oficios Varios	1.167,87 €

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector de jardinería, publicado en el BOE el 25 de noviembre de 2024, para el último año publicado (2025). Con base en estas actualizaciones, se asume un aumento similar para el año 2026 (3%).

CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL (2026)
Oficial Jardinero	1.380,42 €
Peón	1.312,27 €

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector del metal de las Illes Balears, publicado en el BOIB del 14 de octubre de 2023, para el último año publicado (2025). Con base en estas actualizaciones, se asumen un aumento similar para el año 2026 (4%):

GRUPOS PROFESIONALES	CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL/DIA	COMPLEMENTO SALARIAL	SALARIO ANUAL (2026)
5	5.2 Oficial 1ª, Chofer camión	50,28 €	4,26 €	22.862,18 €
	5.4 Oficial 2ª, Chofer turismo	47,92 €	4,08 €	21.369,99 €

Caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

6	6.2 Oficial 3ª, Ayudante	45,46 €	3,82 €	20.259,83 €
	6.3 Especialista	43,97 €	3,75 €	19.610,71 €
7	7.2 Chofer moto, peón	42,88 €	3,69 €	19.133,63 €

De las tablas, utilizaremos los valores del SALARIO BASE MENSUAL Y DIARIO.

6.1.2. Abonos retenidos por días no trabajados

Para obtener este valor hay que tener en cuenta el calendario laboral (última publicación de 2025)

CALENDARIO LABORAL 2025

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		

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				

FESTIVOS NACIONALES Y AUTONÓMICOS
NO LABORABLES

- Los días que son sábado y domingo al año (49 sábados y 52 domingos), que no serán trabajados y sí pagados,
- Los días que son fiesta abonable, para 2025:
- 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:

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

	Días perdidos	Días abonados	Porcentajes
D	52	52	26,80%
S	49	49	25,26%
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%
			119,07%
	171	231	

Días efectivos año	194	días
Días abonados año	425	días

Días efectivos trabajados al año = 365-171 = 194 días
Días abonados al año = 194+231 = 425 días
Con esto, se obtiene un porcentaje que hay que aplicar al SALARIO BASE (119,07 %) para tener en cuenta los abonos retenidos por días no trabajados:
ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS = SALARIO BASE x 1,1907
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.

6.1.3. 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.
La Fundación es, por tanto, el instrumento que el sector ha creado para la mejora de la formación, la seguridad y salud laboral y el empleo y pretende garantizar que cualquier empresa o trabajador del sector de la construcción tenga próximo a su domicilio o lugar de trabajo la asistencia de la Fundación.
El Convenio General del Sector de la Construcción 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%.

6.1.4. 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.

Caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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)

6.1.5. Indemnizaciones y pluses

Según datos publicados en el Convenio, los valores que hay que añadir a la suma anterior son los siguientes:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- Plus extrasalarial: 2,92 €, (valor por día)
- Plus herramientas: 7,84 €, 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 Convenios de otras provincias los asigna únicamente a las 3 categorías citadas anteriormente, por lo que se ha extrapolado dicho criterio.
- Plus uniformidad: 100,00 €.
- Dieta: 45,00 €.
- ½ Dieta: 12,00 €.

La suma total del valor obtenido anteriormente + (plus extrasalarial*12 meses/365) + (plus herramientas*12/231) + (plus prendas trabajo/365) nos da la cantidad que cobra cada trabajador por jornada, dividiendo esta cantidad entre 8 horas obtenemos el valor buscado.

6.1.6. Tabla salarial 2026

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	147,02 €	114,22 €	90,02 €	60,55 €	53,65 €	51,97 €	50,26 €	48,55 €	51,83 €	54,30 €
2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS	175,06 €	136,01 €	107,19 €	72,10 €	63,88 €	61,88 €	59,84 €	57,81 €	61,72 €	64,65 €
Suma y sigue	322,08 €	250,23 €	197,21 €	132,65 €	117,53 €	113,85 €	110,10 €	106,35 €	113,55 €	118,95 €
3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC	125,77 €	97,72 €	77,01 €	51,80 €	45,89 €	44,46 €	43,00 €	41,53 €	44,34 €	46,45 €
4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA	22,55 €	17,52 €	13,80 €	9,29 €	8,23 €	7,97 €	7,71 €	7,44 €	7,95 €	8,33 €
Suma	470,40 €	365,46 €	288,02 €	193,74 €	171,65 €	166,28 €	160,81 €	155,33 €	165,84 €	173,72 €
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	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €
6.1 Atrasos										
Año = 365 días	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €
7. DESGASTE DE HERRAMIENTAS				7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €		
7.1 Atrasos										
Año = 12 meses/231 días				0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €		
Suma total	473,36 €	368,43 €	290,98 €	197,07 €	174,98 €	169,62 €	164,14 €	158,67 €	168,80 €	176,68 €
Incremento sobre la base del convenio del 5%	23,67 €	18,42 €	14,55 €	9,85 €	8,75 €	8,48 €	8,21 €	7,93 €	8,44 €	8,83 €
8. A FACTURAR										
8.1 Por jornada	497,02 €	386,85 €	305,53 €	206,93 €	183,73 €	178,10 €	172,35 €	166,60 €	177,24 €	185,52 €
8.2 Por hora	62,13 €	48,36 €	38,19 €	**25,87 €**	**22,97 €**	**22,26 €**	**21,54 €**	**20,82 €**	22,16 €	23,19 €
8.3 Por mes	**10.934,54 €**	**8.510,63 €**	**6.721,71 €**						**3.899,29 €**	**4.081,35 €**

(*) 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	42,85 €	38,93 €	46,01 €	43,74 €	50,28 €	47,92 €	45,46 €	43,97 €	42,88 €
2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS	51,02 €	46,35 €	54,79 €	52,08 €	59,87 €	57,06 €	54,13 €	52,36 €	51,06 €
Suma y sigue	93,86 €	85,28 €	100,80 €	95,83 €	110,16 €	104,99 €	99,59 €	96,33 €	93,94 €
3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC	36,65 €	33,30 €	39,36 €	37,42 €	43,02 €	41,00 €	38,89 €	37,62 €	36,68 €
4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA	6,57 €	5,97 €	7,06 €	6,71 €	7,71 €	7,35 €	6,97 €	6,74 €	6,58 €
Suma	137,09 €	124,55 €	147,22 €	139,95 €	160,88 €	153,33 €	145,44 €	140,69 €	137,19 €
5. PLUS EXTRASALARIAL					4,26 €	4,08 €	3,82 €	3,75 €	3,69 €
5.1 Atrasos									
6. PRENDAS DE TRABAJO					100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €
6.1 Atrasos									
Año = 365 días					0,29 €	0,29 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €
7. DESGASTE DE HERRAMIENTAS					7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €
7.1 Atrasos									
Año = 12 meses/231 días					0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €
Suma total	137,09 €	124,55 €	147,22 €	139,95 €	165,81 €	158,07 €	149,92 €	145,10 €	141,54 €
Incremento sobre la base del convenio del 5%	6,85 €	6,23 €	7,36 €	7,00 €	8,29 €	7,90 €	7,50 €	7,25 €	7,08 €
8. A FACTURAR									
8.1 Por jornada	143,94 €	130,78 €	154,58 €	146,95 €	174,10 €	165,97 €	157,42 €	152,35 €	148,62 €
8.2 Por hora	**17,99 €**	**16,35 €**	**19,32 €**	**18,37 €**	**21,76 €**	**20,75 €**	**19,68 €**	**19,04 €**	**18,58 €**

(*) Para todos los oficios, salvo para los de Encofrador, Carpintero de madera y Albañilería

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

6.1.7. Coste mano de obra

A0121000	Oficial 1a	h	21,76
A0122000	Oficial/a 1a albañil	h	25,87
A0123000	Oficial 1a encofrador	h	25,87
A0124000	Oficial 1a ferrallista	h	21,76
A012M000	Oficial 1a montador	h	21,76
A0133000	Ayudante encofrador	h	22,26
A0134000	Ayudante ferrallista	h	19,68
A013M000	Ayudante montador	h	19,68
A0140000	Peón/a	h	20,82
A0150000	Peón/a especialista	h	21,54
A01FEP1	Ayudante soldador	h	19,68
A0F000Y	Oficial 1a soldador	h	21,76

6.1.8. Coste materiales

B0111000	Agua	m3	2,50
B0312020	Arena piedra granit.p/morte.	t	24,72
B03L-05N5	Arena 0 a 3,5 mm	t	20,33
B0512401	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32.5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	t	180,60
B064300B	Hormigón HM-20/P/20/X0	m3	107,12
B065Z802	Hormigón HM-30/F/20/X0	m3	108,46
B065Z803	Hormigón HA-30/F/20/XS1	m3	186,13
B06NLA2G	Hormigón limpieza HL-150/P/20	m3	84,50
B0A14200	Alambre recocido,D=1,3mm	kg	2,02
B0A14300	Alambre recocido,D=3mm	kg	1,29
B0A31000	Clavo acero	kg	1,50
B0B2A000	Acero b/corrugada B500S	kg	1,34
B0D21030	Tablón madera pino p/10 usos	m	0,66
B0D31000	Lata madera pino	m3	275,33
B0D71130	Tablero pino,e=22mm,10 usos	m2	1,65
B0DZA000	Desencofrante	l	3,42
B0G1Z006	Pavimento piedra San Vicente varios formatos	m2	79,91
B2RAZ004	Canon de transporte de escombros de excavación	m3	11,50
B2RAZ010	Canon de transporte de escombro limpio a vertedero	t	11,50
B44Z0M1O	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, para refuerzo de elementos de empotramiento, apoyo y rigidizado.	kg	1,79
B5260001	Pérgola peatonal	m2	623,69
B9E1Z015	Adoquines similar a los existente	m2	23,45

6.1.9. Coste de maquinaria

C1105A00	Retroexcavadora con martillo rompedor	h	62,71
C110A0G0	Depósito aire comprimido,180m3/h	h	2,69
C110U070	Equipo máquina sierra disco diamante p/cortar	h	8,20
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kW	h	56,63
C1315020	Retroexcavadora mediana	h	56,51
C13A-00FQ	Bandeja vibrante combustible,pla.60cm	h	5,49
C1501800	Camión transp.12 t	h	55,79
C150G800	Grúa autopropulsada 12t	h	53,26
C1701100	Camión bomba hormigonar	h	168,95
C1705600	Hormigonera de 165 l	h	2,05
C20600DW	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	h	3,42
CZ15MA0Q	Grupo electrógeno de 15 a 20 kVA	h	5,79

6.1.10. Otros

B2RAZ004	Canon de transporte de escombros de excavación	m3	11,50
B2RAZ010	Canon de transporte de escombro limpio a vertedero	t	11,50
AUX855Z001	Interferencia servicios y conexión red existente	u	7.000,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

7. 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01	**ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES**					
01.01	**Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. u horm.**		**m**			
	Corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas u hormigón, hasta una profundidad de 40 cm. 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 1a	0,050	h	21,76	1,09	
A0150000	Peón/a especialista	0,050	h	21,54	1,08	
C110A0G0	Depósito aire comprimido,180m3/h	0,100	h	2,69	0,27	
C110U070	Equipo máquina sierra disco diamante p/cortar	0,100	h	8,20	0,82	
%0200	Medios auxiliares	0,033	%	2,00	0,07	
	Suma la partida					3,33
	Costes indirectos			6%		0,20
	TOTAL PARTIDA					**3,53**
01.02	**Demolición de pavimento de mezclas bitum. u horm.**		**m2**			
	Demolición de pavimento de mezcla bituminosa u hormigón con retroexcavadora con martillo rompedor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero, incluso medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución 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.					
A0150000	Peón/a especialista	0,150	h	21,54	3,23	
C1105A00	Retroexcavadora con martillo rompedor	0,045	h	62,71	2,82	
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kW	0,010	h	56,63	0,57	
%0200	Medios auxiliares	0,066	%	2,00	0,13	
	Suma la partida					6,75
	Costes indirectos			6%		0,41
	TOTAL PARTIDA					**7,16**
01.03	**Excavación zanjas**		**m3**			
	Excavación de zanjas, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. 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	2,927	h	20,82	60,94	
C1105A00	Retroexcavadora con martillo rompedor	0,300	h	62,71	18,81	
C1315020	Retroexcavadora mediana	0,150	h	56,51	8,48	
%0200	Medios auxiliares	0,882	%	2,00	1,76	
	Suma la partida					89,99
	Costes indirectos			6%		5,40
	TOTAL PARTIDA					**95,39**
01.04	**Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado**		**m3**			
	Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.					

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
1/7
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	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.					
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kW	0,150	h	56,63	8,49	
C1501800	Camión transp.12 t	0,150	h	55,79	8,37	
B2RAZ010	Canon de transporte de escombro limpio a vertedero	2,400	t	11,50	27,60	
%0200	Medios auxiliares	0,445	%	2,00	0,89	
	Suma la partida					45,35
	Costes indirectos			6%		2,72
	TOTAL PARTIDA					**48,07**
01.05	**Carga y transporte de escombros excavación a gestor autorizado**		**m3**			
	Carga y transporte de escombros provenientes de excavación a centro de gestión autorizado, con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon de vertido. 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.					
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kW	0,050	h	56,63	2,83	
C1501800	Camión transp.12 t	0,150	h	55,79	8,37	
B2RAZ004	Canon de transporte de escombros de excavación	1,000	m3	11,50	11,50	
%0200	Medios auxiliares	0,227	%	2,00	0,45	
	Suma la partida					23,15
	Costes indirectos			6%		1,39
	TOTAL PARTIDA					**24,54**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
2/7
Fecha 10/02/2026
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02	**ACTUACIONES DE MEJORA**					
02.01	**Pavimento de adoquines peatonal iguales a los existentes**		**m2**			
	Suministro y colocación pavimento de adoquines de dimensiones y características similares a las existentes (12 cm de espesor), sentada con cama de arena de 3 cm de espesor, incluso limpieza, medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución. 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	0,300	h	20,82	6,25	
A0150000	Peón/a especialista	0,020	h	21,54	0,43	
A0121000	Oficial 1a	0,100	h	21,76	2,18	
B9E1Z015	Adoquines similar a los existente	1,000	m2	23,45	23,45	
B03L-05N5	Arena 0 a 3,5 mm	0,043 x1,05	t	20,33	0,92	
C13A-00FQ	Bandeja vibrante combustible,pla.60cm	0,019	h	5,49	0,10	
%0200	Medios auxiliares	0,333	%	2,00	0,67	
	Suma la partida					34,00
	Costes indirectos			6%		2,04
	TOTAL PARTIDA					**36,04**
02.02	**Pavimento piedra San Vicente, e=8cm, similar a la existente, incluye solera**		**m2**			
	Pavimento de piedra de San Vicente, abujardado, en piezas de formato similar al existente de 8cm de espesor recibido con mortero de cemento, despiece según documentación gráfica e indicaciones del Director Facultativo, incluso rejuntado, limpieza y formación de juntas de dilatación, incluye solera de hormigón de e=15 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 1a	0,388	h	21,76	8,44	
A0140000	Peón/a	0,438	h	20,82	9,12	
B0G1Z006	Pavimento piedra San Vicente varios formatos	1,020	m2	79,91	81,51	
D070Z002	Mortero cemento pórtland+caliza CEM II/B-L,arena piedra granit.,	0,051	m3	106,56	5,43	
B064300B	Hormigón HM-20/P/20/X0	0,150 x1,03	m3	107,12	16,55	
%0200	Medios auxiliares	1,211	%	2,00	2,42	
	Suma la partida					123,47
	Costes indirectos			6%		7,41
	TOTAL PARTIDA					**130,88**
02.03	**Pavimento de solera de hormigón e=27cm para acera**		**m2**			
	Pavimento de 27 cm de espesor de hormigón con hormigón HM-20 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 1a	0,120	h	21,76	2,61	
A0140000	Peón/a	0,120	h	20,82	2,50	
B064300B	Hormigón HM-20/P/20/X0	0,270 x1,03	m3	107,12	29,79	
%0200	Medios auxiliares	0,349	%	2,00	0,70	
	Suma la partida					35,60
	Costes indirectos			6%		2,14
	TOTAL PARTIDA					**37,74**

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.04	**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	0,150	h	25,87	3,88	
A0140000	Peón/a	0,250	h	20,82	5,21	
B06NLA2G	Hormigón limpieza HL-150/P/20	0,110 x1,05	m3	84,50	9,76	
%0200	Medios auxiliares	0,189	%	2,00	0,38	
	Suma la partida					19,23
	Costes indirectos			6%		1,15
	TOTAL PARTIDA					**20,38**
02.05	**Suministro e instalación de pérgola**		**m2**			
	Suministro y colocación de pérgola construida con una combinación de acero y madera y una estructura que separa visualmente los soportes de la superficie de umbráculo, al tener los pilares desplazados. Estos pilares se van colocando al tresbolillo, lo que permite tener siempre dos esquinas aéreas. Sistema modular a partir de múltiplos de 2,5m para obtener la longitud, y ancho a medida según documentación gráfica. Emparrillado en listones de madera de pino tratado autoclave . La proporción prevista de sol/sombra es del 50%. Estructura prevista para ambiente marítimo (C5M) con durabilidad mínima de 10 años.La pérgola debe tener una tipología y estética similar y equivalente a las presentes en el entorno portuario para mantener una imagen uniforme en la zona portuaria. La cimentación (no incluida en la partida) está calculada para una altura de estructura de 3,5 metros. Incluye fijación a cimentación con placa de anclaje y pernos. La estructura de la pérgola a definir por el contratista. En caso de cambio de altura el contratista deberá recalcular la cimentación. Material de la estructura acero grado mínimo S235JR. 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	1,250	h	21,76	27,20	
A013M000	Ayudante montador	1,250	h	19,68	24,60	
B5260001	Pérgola peatonal	1,000	m2	623,69	623,69	
%0200	Medios auxiliares	6,755	%	2,00	13,51	
	Suma la partida					689,00
	Costes indirectos			6%		41,34
	TOTAL PARTIDA					**730,34**
02.06	**Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HM-30/F/20/X0**		**m3**			
	Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HM-30/F/20/X0, de consistencia blanda 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.					
A0140000	Peón/a	0,250	h	20,82	5,21	
B065Z802	Hormigón HM-30/F/20/X0	1,020	m3	108,46	110,63	
C1701100	Camión bomba hormigonar	0,080	h	168,95	13,52	
%0200	Medios auxiliares	1,294	%	2,00	2,59	
	Suma la partida					131,95
	Costes indirectos			6%		7,92

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
4/7
Fecha 10/02/2026
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**139,87**
02.07	**Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/F/20/XS1**		**m3**			
	Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/F/20/XS1, de consistencia blanda 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.					
A0140000	Peón/a	0,250	h	20,82	5,21	
B065Z803	Hormigón HA-30/F/20/XS1	1,020	m3	186,13	189,85	
C1701100	Camión bomba hormigonar	0,080	h	168,95	13,52	
%0200	Medios auxiliares	2,086	%	2,00	4,17	
				Suma la partida.....		212,75
				Costes indirectos	6%	12,77
				TOTAL PARTIDA		**225,52**
02.08	**Arm. B500S barras corrug. para estructuras**		**kg**			
	Suministro y puesta en obra de 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 incluyen aquellos trabajos necesarios para para recolocación de armadura existente por interferencias e inclusión de conectores entre barras. 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 1a	0,010	h	21,76	0,22	
A0140000	Peón/a	0,010	h	20,82	0,21	
A0124000	Oficial 1a ferrallista	0,020	h	21,76	0,44	
A0134000	Ayudante ferrallista	0,020	h	19,68	0,39	
B0A14200	Alambre recocido,D=1,3mm	0,006	kg	2,02	0,01	
B0B2A000	Acero b/corrugada B500S	1,100	kg	1,34	1,47	
C150G800	Grúa autopropulsada 12t	0,008	h	53,26	0,43	
%0200	Medios auxiliares	0,032	%	2,00	0,06	
				Suma la partida.....		3,23
				Costes indirectos	6%	0,19
				TOTAL PARTIDA		**3,42**
02.09	**Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rect y plancha**		**kg**			
	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y plancha, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, para refuerzo de elementos de empotramiento, apoyo y rigidizado, colocado en obra con soldadura. 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.					
A01FEP1	Ayudante soldador	0,040	h	19,68	0,79	
A0F000Y	Oficial 1a soldador	0,040	h	21,76	0,87	
B44Z0M1O	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, para refuerzo de elementos de empotramiento, apoyo y rigidizado.	1,000	kg	1,79	1,79	
C20600DW	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0,040	h	3,42	0,14	
CZ15MA0Q	Grupo electrógeno de 15 a 20 kVA	0,040	h	5,79	0,23	
%0200	Medios auxiliares	0,038	%	2,08	0,08	
				Suma la partida.....		3,90
				Costes indirectos	6%	0,23

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**4,13**
02.10	**Encofrado tablero zanja/pozos**		**m2**			
	Encofrado con tablero de madera para zanjas y pozos. 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.					
A0123000	Oficial 1a encofrador	0,400	h	25,87	10,35	
A0133000	Ayudante encofrador	0,500	h	22,26	11,13	
B0A14300	Alambre recocido,D=3mm	0,102	kg	1,29	0,13	
B0A31000	Clavo acero	0,079 x1,9	kg	1,50	0,23	
B0D21030	Tablón madera pino p/10 usos	2,727 x1,1	m	0,66	1,98	
B0D31000	Lata madera pino	0,001 x1,9	m3	275,33	0,52	
B0D71130	Tablero pino,e=22mm,10 usos	1,000 x1,1	m2	1,65	1,82	
B0DZA000	Desencofrante	0,030	l	3,42	0,10	
%0200	Medios auxiliares	0,263	%	2,00	0,53	
				Suma la partida.....		26,79
				Costes indirectos	6%	1,61
				TOTAL PARTIDA		**28,40**
02.11	**Interferencia con servicios existentes**		**u**			
	Partida de abono integro para interferencia con servicios existentes. 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.					
AUX855Z001	Interferencia servicios y conexión red existente	1,000	u	7.000,00	7.000,00	
				Suma la partida.....		7.000,00
				Costes indirectos	6%	420,00
				TOTAL PARTIDA		**7.420,00**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
6/7
Fecha 10/02/2026
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03	**SEGURIDAD Y SALUD**					
03.01	**Partida de abono integro en Seguridad y Salud**		**u**			
	Partida de abono integro en Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente.					
				Sin descomposición		9.500,00
				Costes indirectos	6%	570,00
				TOTAL PARTIDA		**10.070,00**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
7/7
Fecha 10/02/2026
VISADO

ANEJO Nº 3: GESTIÓN DE RESIDUOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

ANEJO Nº 3: GESTIÓN DE RESIDUOS

INDICE

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....2
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....3
6. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS....4
6.1. Operaciones de eliminación....4
7. PLIEGO DE CONDICIONES....5
7.1. Para el Productor de Residuos (Articulo 4 RD 105/2008)....5
7.2. Para el Poseedor de los Residuos (Articulo 5 RD 105/2008)....5
7.3. Para el Director de Facultativo....6
7.4. Para el Personal de obra....6
7.5. Para el Gestor de Residuos en general....7
7.6. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización....7
7.7. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización in situ....7
7.8. Para el Tratamiento de residuos mediante plantas móviles en centros fijos de valorización o eliminación de residuos....7
7.9. Para las Actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero....8
8. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN....9

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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 presente documento tiene por objeto realizar un estudio de la gestión de los residuos generados en la ejecución de los trabajos correspondientes al proyecto **"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"** 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.

Con la redacción del presente anejo se pretende velar por el cumplimiento de la normativa específica vigente, fomentando la prevención de residuos de obra, la reutilización, el reciclado y otras formas de valoración, asegurando un tratamiento adecuado con el objeto de alcanzar un desarrollo sostenible de actividad de la construcción

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 número 3-5 CP 07012 de Palma de Mallorca.

Las actuaciones se realizarán en el puerto de Eivissa.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se han seguido las prescripciones de las siguientes normativas:

- 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.
- 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 pavimentos
- Excavación zanjas

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)
Demolición de pavimentos	34,63	2,40	83,11	1,40	48,48

4.1.2. Residuos procedentes de la excavación

Volumen de residuos procedente de la excavación:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

Tipo de Residuo	Volumen real (m3)	Densidad (tn/m3)	Peso (tn)	Esponjamiento	Volumen total RCDs (m3)
Excavaciones	62,67	1,60	100,27	1,15	72,07

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	48,48	83,11
17.05.04	Tierras y piedras distintas a las especificadas en el código 17.05.03	72,07	100,27

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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

6.1. Operaciones de eliminación

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”:

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Código LER	Denominación de residuos	Peso total (tn)	Operación en la obra	Tratamiento y destino RCD
17.01.01	Hormigón	83,11	Separación en obra	Tratamiento en gestor autorizado de RCDs
17.05.04	Tierras y piedras distintas a las especificadas en el código 17.05.03	100,27	Separación en obra	Tratamiento en gestor autorizado de RCDs

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. PLIEGO DE CONDICIONES

7.1. 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.
  - 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.

7.2. 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 y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Cuando dicho gestor, solamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el

Caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.

7.3. Para el Director de 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.

7.4. 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 movimientos que se realicen de cada tipo de residuos.

caminos BALEARES
Expediente | Fecha
2024/03700/02 | 10/02/2026
VISADO

- No disponer residuos apilados o amontonados fuera de las zonas indicadas, dado que dicha acción puede provocar un accidente.

7.5. 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, 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.

7.6. 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.

7.7. 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.

7.8. 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:

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Para dicha actividad deberá preverse en la autorización otorgada a dicho centro fijo, y cumplir con los requisitos establecidos en la misma.

7.9. 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 que cumplan con lo contenido en el art. 2 del RD 646/2020, por la que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, siempre que el vertedero se destine a la eliminación de los residuos generados únicamente en esa población aislada.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

8. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN

Tipo de Residuo	Peso (t)	Coste (€/t)	Importe (€)
Hormigón	83,11	11,50	955,77 €

Tipo de Residuo	Volumen total RCDs (m3)	Coste (€/m³)	Importe (€)
Tierras y piedras distintas a las especificadas en el código 17.05.03	72,07	11,50	828,80 €
		Presupuesto de Ejecución Material	**1.784,57 €**

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

ANEJO Nº 4: PLAN DE OBRA

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

ANEJO Nº 4: PLAN DE OBRA VALORADO

ÍNDICE

1. Plan de obra 2

2. Planificación económica 3

caminos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

1. PLAN DE OBRA

La obra tiene una duración estimada de SEIS (6) meses.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

PLAN DE OBRA

ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES						
ACTUACIONES DE MEJORA						
SEGURIDAD Y SALUD						

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

FLUJO DE CAJA

ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	TOTAL
ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	4.292,64 €	4.292,64 €	4.292,64 €				12.877,93 €
ACTUACIONES DE MEJORA			68.706,50 €	137.412,99 €	137.412,99 €	137.412,99 €	480.945,48 €
SEGURIDAD Y SALUD	1.678,33 €	1.678,33 €	1.678,33 €	1.678,33 €	1.678,33 €	1.678,33 €	10.070,00 €
TOTAL MES (PEM)	5.970,98 €	5.970,98 €	74.677,47 €	139.091,33 €	139.091,33 €	139.091,33 €	**503.893,41 €**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

ANEJO Nº 5: CÁLCULOS

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

ANEJO 05: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ÍNDICE

1. Introducción y objeto 1
2. Normativa y recomendaciones 1
3. Condiciones de diseño 1
4. Combinación de Acciones 2
4.1. Estados Límite Últimos 2
4.2. Estados Límite de Servicio 2
5. Materiales 3
6. Cargas 4
6.1. Cargas permanentes 4
6.2. Sobrecargas de uso 4
6.3. Viento 4
6.4. Nieve 5
7. Cálculo de la Estructura 5
7.1. Cimentación de pérgolas peatonales 5
APÉNDICE 1: LISTADO CÁLCULOS CIMENTACIÓN PÉRGOLA 20X3M 7
APÉNDICE 2: LISTADO CÁLCULOS CIMENTACIÓN PÉRGOLA 10X3m 8
APÉNDICE 3: LISTADO CÁLCULOS CIMENTACIÓN PÉRGOLA 20X2,5m 9

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En este anejo se refleja el cálculo y diseño de la cimentación de las pérgolas como elemento de sombra en diversas zonas del puerto de Eivissa.

La capacidad estructural de las pérgolas no se comprueba en el presente anejo, ya que será responsabilidad del contratista en función del modelo que se instale finalmente. Sí que se define la geometría de la estructura, el tipo de uniones, las cargas que aplican y con ello se determinan los esfuerzos resultantes sobre la cimentación.

En caso de que se varíe la geometría propuesta será responsabilidad del contratista la verificación de la cimentación propuesta.

Se proyecta instalar pérgolas de 2,5 y 3 metros de anchura y longitud variable, de 10 y 20 metros, y con unas dimensiones de 3,5 metros de altura:

La geometría de las pérgolas se incluye en documentación gráfica.

2. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES

Para la elaboración del proyecto se emplean las normas y recomendaciones enumeradas a continuación.

- CTE-DB-SE. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural.
- CTE-DB-SE-AE. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural. Acciones en la Edificación.
- CTE-DB-SE-A. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural. Acciones.
- CTE-DB-SE-I. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad en caso de incendio.
- Código Estructural.

3. CONDICIONES DE DISEÑO

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura. Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

Para todo ello, se ha utilizado el programa de cálculo CYPE 3D. El listado de cálculos realizados para cada una de las estructuras se incluye como apéndice del presente anejo.

4. COMBINACIÓN DE ACCIONES

4.1. Estados Límite Últimos

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

4.2. Estados Límite de Servicio

Las combinaciones de acciones para el Estado Límite de Servicio son las siguientes:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Las acciones permanentes, en valor característico (G_k).
- Una acción variable cualquiera en valor característico (Q_k)

Se toman los coeficientes de simultaneidad de la tabla 4.42 del DB-SE que se adjunta a continuación:

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría G)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

Figura 1. Coeficientes de Simultaneidad Tabla 4.42. Fuente DB-SE.

5. MATERIALES

Se proyecta con los siguientes materiales:

- Acero laminado S275 JR
- Elementos de tornillería Acero galvanizado grado 8.8
- Acero corrugado B 500 S
- Hormigón en masa para cimentaciones HM-25/F/20/X0
- Hormigón armado para cimentaciones HA-30/F/20/XS1
- Madera: clase resistente C24, clase de servicio 3

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

6. CARGAS

6.1. Cargas permanentes

Se refiere a los pesos de los elementos que constituyen la obra y se supone que actúan en todo momento, siendo constante en magnitud y posición. Están formadas por el peso propio y la carga muerta.

- Peso Propio:

La carga se deduce de la geometría teórica de los elementos estructurales considerando para las densidades los siguientes valores:

Material	***Densidad***
Hormigón en Masa	23,0 kN/m^3
Hormigón Armado	25,0 kN/m^3
Acero	78,5 kN/m^3
Madera	4,1 kN/m3

Tabla 1. Densidad de los materiales. Fuente: Elaboración propia.

6.2. Sobrecargas de uso

De acuerdo con lo establecido en el CTE-DB-SE-AE, se ha aplicado una sobrecarga de uso de 0,4 kN/m2 sobre las estructuras, al tratarse esta de cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento.

6.3. Viento

La solicitación del viento se ha calculado siguiendo lo establecido en el DB-SE-AE, adoptando el valor de la presión dinámica para la zona C (0,52 kN/m2) con grado de aspereza del entorno tipo I y altura de 3 metros para las pérgolas peatonales, con lo que se obtiene un coeficiente de exposición ce de 2,4 para las pérgolas peatonales.

Se ha considerado tanto el efecto de presión positiva como la negativa para dos direcciones de viento ortogonales entre sí.

Adicionalmente, sobre las pérgolas peatonales, se ha considerado un factor de opacidad de la cubierta del 50% para descontar los huecos existentes entre las vigas de madera.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

6.4. Nieve

Siguiendo lo establecido en el DB-SE-AE se adopta el valor de 0,2 kN/m2.

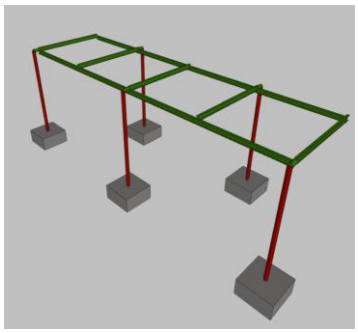
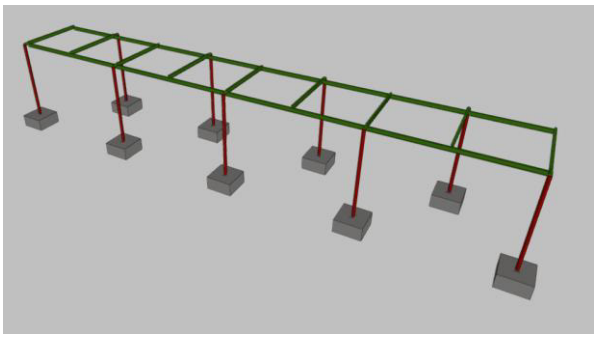
7. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

7.1. Cimentación de pérgolas peatonales

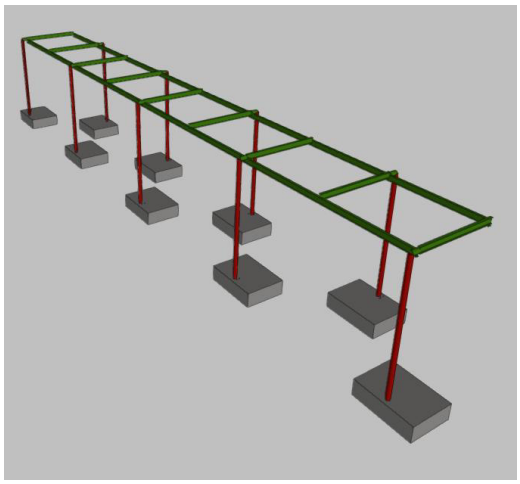
Tal y como se ha comentado anteriormente, la capacidad estructural de las pérgolas no se comprueba en el presente anejo y será responsabilidad del contratista en función del modelo que se instale finalmente. Las pérgolas propuestas se instalan en módulos prefabricados de 3,5 metros de altura y longitud mínima de 5 metros. A partir de dichas dimensiones, se puede ampliar la estructura en módulos adicionales de 2,5 metros.

Se comprueban las dimensiones de pérgola con 10 metros de longitud y un segundo caso de pérgola ampliada hasta una longitud total de 20 metros. Se comprueban asimismo los casos de 2,5 metros y 3 metros de anchura.

Las uniones se han considerado rígidas, y se han dispuesto pilares cada 5 metros de distancia e intercalados (al tresbolillo), tal y como se puede apreciar en las siguientes imágenes extraídas del modelo de cálculo.

	
Pérgola de 10x3m	Pérgola de 20x3m

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

 Pérgola de 20x2,5m	

Cabe destacar que el modelo de pérgola propuesto incluye en su cubierta para dotar de sombra unos rastreles de madera dispuestos sobre las vigas metálicas y separados entre ellos. Por tanto la carga de viento se ha considerado con una opacidad del 50%.

Se proyectan dos tipologías de zapatas cuadradas en función de su ubicación:

- De hormigón en masa y con dimensiones de 1,2 metro de longitud por 0,4 metros de canto
- De hormigón armado, con dimensiones de 1,35 m de longitud y 0,25 m de canto

Para la pérgola de 2,5 metros de anchura, debido a limitaciones de espacio, se proyectan zapatas excéntricas rectangulares con dimensiones de 1,1x1,5m en planta y 0,4 m de canto.

Todo ello según detalle de documentación gráfica.

Se ha comprobado la estructura frente a las combinaciones de cargas descritas anteriormente y se han obtenido adecuados factores de seguridad.

Se incluye como apéndice del presente anejo el listado de cálculos realizados.

.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

APÉNDICE 1: LISTADO CÁLCULOS CIMENTACIÓN PÉRGOLA 20X3M

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA..... 2
1.1. Normas consideradas..... 2
1.2. Estados límite..... 2
1.2.1. Situaciones de proyecto..... 2
1.2.2. Combinaciones..... 4

2. ESTRUCTURA..... 10
2.1. Geometría..... 10
2.1.1. Nudos..... 10
2.2. Cargas..... 11
2.2.1. Barras..... 11
2.3. Resultados..... 20
2.3.1. Nudos..... 20
2.4. Uniones..... 22
2.4.1. Referencias y simbología..... 22
2.4.2. Comprobaciones en placas de anclaje..... 23
2.4.3. Memoria de cálculo..... 24
2.4.4. Medición..... 27

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: H. Cubiertas

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k	Acción permanente
P_k	Acción de pretensado
Q_k	Acción variable
γ_G	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P	Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$	Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$	Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$	Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.2.2. Combinaciones

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
CM 1	CM 1
Q	Sobrecarga de uso
V H1	Cubiertas aisladas
V H2	Cubiertas aisladas
V 3	V 3
V 4	V 4
N 1	N 1

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Comb.	PP	CM 1	Q	V H1	V H2	V 3	V 4	N 1
1	1.000	1.000						
2	1.600	1.000						
3	1.000	1.600						
4	1.600	1.600						
5	1.000	1.000		1.600				
6	1.600	1.000		1.600				
7	1.000	1.600		1.600				
8	1.600	1.600		1.600				
9	1.000	1.000			1.600			
10	1.600	1.000			1.600			
11	1.000	1.600			1.600			
12	1.600	1.600			1.600			
13	1.000	1.000				1.600		
14	1.600	1.000				1.600		
15	1.000	1.600				1.600		
16	1.600	1.600				1.600		
17	1.000	1.000					1.600	
18	1.600	1.000					1.600	
19	1.000	1.600					1.600	
20	1.600	1.600					1.600	
21	1.000	1.000						1.600
22	1.600	1.000						1.600
23	1.000	1.600						1.600
24	1.600	1.600						1.600
25	1.000	1.000		0.960				1.600
26	1.600	1.000		0.960				1.600
27	1.000	1.600		0.960				1.600
28	1.600	1.600		0.960				1.600
29	1.000	1.000			0.960			1.600
30	1.600	1.000			0.960			1.600
31	1.000	1.600			0.960			1.600
32	1.600	1.600			0.960			1.600
33	1.000	1.000				0.960		1.600
34	1.600	1.000				0.960		1.600
35	1.000	1.600				0.960		1.600
36	1.600	1.600				0.960		1.600
37	1.000	1.000					0.960	1.600
38	1.600	1.000					0.960	1.600
39	1.000	1.600					0.960	1.600
40	1.600	1.600					0.960	1.600
41	1.000	1.000		1.600				0.800
42	1.600	1.000		1.600				0.800
43	1.000	1.600		1.600				0.800
44	1.600	1.600		1.600				0.800
45	1.000	1.000			1.600			0.800
46	1.600	1.000			1.600			0.800
47	1.000	1.600			1.600			0.800

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Comb.	PP	CM 1	Q	V H1	V H2	V 3	V 4	N 1
48	1.600	1.600			1.600			0.800
49	1.000	1.000				1.600		0.800
50	1.600	1.000				1.600		0.800
51	1.000	1.600				1.600		0.800
52	1.600	1.600				1.600		0.800
53	1.000	1.000					1.600	0.800
54	1.600	1.000					1.600	0.800
55	1.000	1.600					1.600	0.800
56	1.600	1.600					1.600	0.800
57	1.000	1.000	1.600					
58	1.600	1.000	1.600					
59	1.000	1.600	1.600					
60	1.600	1.600	1.600					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Comb.	PP	CM 1	Q	V H1	V H2	V 3	V 4	N 1
1	0.800	0.800						
2	1.350	0.800						
3	0.800	1.350						
4	1.350	1.350						
5	0.800	0.800		1.500				
6	1.350	0.800		1.500				
7	0.800	1.350		1.500				
8	1.350	1.350		1.500				
9	0.800	0.800			1.500			
10	1.350	0.800			1.500			
11	0.800	1.350			1.500			
12	1.350	1.350			1.500			
13	0.800	0.800				1.500		
14	1.350	0.800				1.500		
15	0.800	1.350				1.500		
16	1.350	1.350				1.500		
17	0.800	0.800					1.500	
18	1.350	0.800					1.500	
19	0.800	1.350					1.500	
20	1.350	1.350					1.500	
21	0.800	0.800						1.500
22	1.350	0.800						1.500
23	0.800	1.350						1.500
24	1.350	1.350						1.500
25	0.800	0.800		0.900				1.500
26	1.350	0.800		0.900				1.500
27	0.800	1.350		0.900				1.500
28	1.350	1.350		0.900				1.500
29	0.800	0.800			0.900			1.500
30	1.350	0.800			0.900			1.500
31	0.800	1.350			0.900			1.500
32	1.350	1.350			0.900			1.500
33	0.800	0.800				0.900		1.500
34	1.350	0.800				0.900		1.500
35	0.800	1.350				0.900		1.500
36	1.350	1.350				0.900		1.500
37	0.800	0.800					0.900	1.500
38	1.350	0.800					0.900	1.500
39	0.800	1.350					0.900	1.500
40	1.350	1.350					0.900	1.500
41	0.800	0.800		1.500				0.750
42	1.350	0.800		1.500				0.750
43	0.800	1.350		1.500				0.750
44	1.350	1.350		1.500				0.750
45	0.800	0.800			1.500			0.750
46	1.350	0.800			1.500			0.750
47	0.800	1.350			1.500			0.750

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Comb.	PP	CM 1	Q	V H1	V H2	V 3	V 4	N 1
48	1.350	1.350			1.500			0.750
49	0.800	0.800				1.500		0.750
50	1.350	0.800				1.500		0.750
51	0.800	1.350				1.500		0.750
52	1.350	1.350				1.500		0.750
53	0.800	0.800					1.500	0.750
54	1.350	0.800					1.500	0.750
55	0.800	1.350					1.500	0.750
56	1.350	1.350					1.500	0.750
57	0.800	0.800	1.500					
58	1.350	0.800	1.500					
59	0.800	1.350	1.500					
60	1.350	1.350	1.500					

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM 1	Q	V H1	V H2	V 3	V 4	N 1
1	1.000	1.000						
2	1.000	1.000		1.000				
3	1.000	1.000			1.000			
4	1.000	1.000				1.000		
5	1.000	1.000					1.000	
6	1.000	1.000						1.000
7	1.000	1.000		1.000				1.000
8	1.000	1.000			1.000			1.000
9	1.000	1.000				1.000		1.000
10	1.000	1.000					1.000	1.000
11	1.000	1.000	1.000					
12	1.000	1.000	1.000	1.000				
13	1.000	1.000	1.000		1.000			
14	1.000	1.000	1.000			1.000		
15	1.000	1.000	1.000				1.000	
16	1.000	1.000	1.000					1.000
17	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000
18	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000
19	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000
20	1.000	1.000	1.000				1.000	1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Nudos											
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	7.500	3.000	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	7.500	3.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	2.800	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	5.000	0.000	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	5.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	5.000	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	2.800	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	10.000	2.800	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	2.500	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	2.500	2.800	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	7.500	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	7.500	2.800	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	2.500	3.000	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	2.500	3.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	17.500	3.000	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	17.500	3.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	15.000	0.000	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	15.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	0.000	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	20.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	12.500	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	15.000	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	17.500	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	20.000	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	12.500	2.800	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	17.500	2.800	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	15.000	2.800	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	20.000	2.800	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	12.500	3.000	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N36	12.500	3.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeciales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N15	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N15	CM 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N15	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N15	V H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N15	V H1	Faja	0.032	-	1.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N15	V H1	Trapecial	0.072	0.072	0.000	1.000	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N5/N15	V H1	Faja	0.050	-	1.000	1.003	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N5/N15	V H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N5/N15	V H2	Faja	0.100	-	1.000	1.003	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N5/N15	V H2	Faja	0.098	-	1.000	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N5/N15	V H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N5/N15	V H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N5/N15	V H2	Trapecial	0.142	0.144	0.000	1.000	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N5/N15	V 3	Faja	0.001	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N5/N15	V 3	Faja	0.148	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N5/N15	V 3	Faja	0.019	-	1.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N15	V 3	Faja	0.032	-	1.000	2.500	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N5/N15	V 4	Faja	0.148	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	0.000	1.000
N5/N15	V 4	Faja	0.037	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N5/N15	V 4	Faja	0.097	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N5/N15	V 4	Faja	0.002	-	1.000	2.500	Globales	-0.000	0.000	1.000
N5/N15	N 1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	CM 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N15/N9	V H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	V H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	V H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N15/N9	V H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N15/N9	V H2	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N15/N9	V H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N15/N9	V 3	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N15/N9	V 3	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N15/N9	V 4	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N15/N9	V 4	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N15/N9	V 4	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N15/N9	N 1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N17	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N17	CM 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N17	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N17	V H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N17	V H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N17	V H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N9/N17	V H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N9/N17	V H2	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N9/N17	V H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N9/N17	V 3	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N9/N17	V 3	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N17	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N9/N17	V 4	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N9/N17	V 4	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N9/N17	V 4	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N9/N17	N 1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	CM 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	V H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	V H1	Faja	0.032	-	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	V H1	Faja	0.072	-	1.500	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	V H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N17/N13	V H2	Faja	0.142	-	1.500	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N17/N13	V H2	Faja	0.098	-	0.000	1.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N17/N13	V H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N17/N13	V H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N17/N13	V 3	Faja	0.001	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N17/N13	V 3	Faja	0.148	-	1.500	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	V 3	Faja	0.019	-	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	V 3	Faja	0.032	-	0.000	1.500	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N17/N13	V 4	Faja	0.148	-	1.500	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000

COAMOS Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N13	V 4	Faja	0.037	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N17/N13	V 4	Faja	0.097	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N17/N13	V 4	Faja	0.002	-	0.000	1.500	Globales	-0.000	0.000	1.000
N17/N13	N 1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Faja	0.050	-	0.000	0.150	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Faja	0.050	-	0.150	1.350	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Faja	0.050	-	1.350	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	Peso propio	Faja	0.050	-	0.000	0.027	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	Peso propio	Faja	0.050	-	0.027	0.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N20	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N20	Peso propio	Faja	0.050	-	0.000	0.027	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N20	Peso propio	Faja	0.050	-	0.027	0.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	CM 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	V H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	V H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	V H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N10/N18	V H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N10/N18	V H2	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N10/N18	V H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N10/N18	V 3	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N10/N18	V 3	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N10/N18	V 4	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N10/N18	V 4	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N10/N18	V 4	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N10/N18	N 1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N18/N14	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N14	CM 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N14	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N14	V H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N14	V H1	Faja	0.032	-	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N14	V H1	Faja	0.072	-	1.500	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N14	V H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N18/N14	V H2	Faja	0.142	-	1.500	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N18/N14	V H2	Faja	0.098	-	0.000	1.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N18/N14	V H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N18/N14	V H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N18/N14	V 3	Faja	0.019	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N18/N14	V 3	Faja	0.148	-	1.500	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N14	V 3	Faja	0.001	-	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N14	V 3	Faja	0.032	-	0.000	1.500	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N18/N14	V 4	Faja	0.148	-	1.500	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N18/N14	V 4	Faja	0.002	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N18/N14	V 4	Faja	0.097	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N18/N14	V 4	Faja	0.037	-	0.000	1.500	Globales	-0.000	0.000	1.000
N18/N14	N 1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N16	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N16	CM 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N16	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N16	V H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N16	V H1	Faja	0.032	-	1.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N16	V H1	Faja	0.072	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N6/N16	V H1	Faja	0.022	-	1.000	1.003	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N6/N16	V H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N6/N16	V H2	Faja	0.043	-	1.000	1.003	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N6/N16	V H2	Faja	0.098	-	1.000	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N6/N16	V H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N6/N16	V H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N6/N16	V H2	Trapecial	0.142	0.143	0.000	1.000	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N6/N16	V 3	Faja	0.019	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N6/N16	V 3	Faja	0.148	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N6/N16	V 3	Faja	0.001	-	1.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N16	V 3	Faja	0.032	-	1.000	2.500	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N6/N16	V 4	Faja	0.148	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	0.000	1.000
N6/N16	V 4	Faja	0.002	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N6/N16	V 4	Faja	0.097	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N6/N16	V 4	Faja	0.037	-	1.000	2.500	Globales	-0.000	0.000	1.000
N6/N16	N 1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N10	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N10	CM 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N10	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N10	V H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N10	V H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N10	V H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N16/N10	V H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N16/N10	V H2	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N16/N10	V H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N16/N10	V 3	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N16/N10	V 3	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N10	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N16/N10	V 4	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N16/N10	V 4	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N16/N10	V 4	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N16/N10	N 1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N27	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N27	CM 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N27	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N27	V H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N13/N27	V H1	Faja	0.032	-	1.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N27	V H1	Trapecial	0.072	0.072	0.000	1.000	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N13/N27	V H1	Faja	0.050	-	1.000	1.003	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N13/N27	V H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N13/N27	V H2	Faja	0.100	-	1.000	1.003	Globales	-0.000	0.000	1.000
N13/N27	V H2	Faja	0.098	-	1.000	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N13/N27	V H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N13/N27	V H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N13/N27	V H2	Trapecial	0.142	0.144	0.000	1.000	Globales	-0.000	0.000	1.000
N13/N27	V 3	Faja	0.001	-	1.000	2.500	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N13/N27	V 3	Faja	0.148	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N13/N27	V 3	Faja	0.019	-	1.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N27	V 3	Faja	0.032	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N13/N27	V 4	Faja	0.148	-	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	1.000
N13/N27	V 4	Faja	0.037	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N13/N27	V 4	Faja	0.097	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N13/N27	V 4	Faja	0.002	-	1.000	2.500	Globales	0.000	0.000	1.000
N13/N27	N 1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	CM 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	V H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N27/N28	V H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	V H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N27/N28	V H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N28	V H2	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N27/N28	V H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N27/N28	V 3	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N27/N28	V 3	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N27/N28	V 4	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N27/N28	V 4	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N27/N28	V 4	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N27/N28	N 1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	CM 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N28/N29	V H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N28/N29	V H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N28/N29	V H2	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N28/N29	V H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N28/N29	V 3	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N28/N29	V 3	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N28/N29	V 4	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N28/N29	V 4	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N28/N29	V 4	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N28/N29	N 1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	CM 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N29/N30	V H1	Faja	0.032	-	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V H1	Faja	0.072	-	1.500	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N29/N30	V H2	Faja	0.142	-	1.500	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N29/N30	V H2	Faja	0.098	-	0.000	1.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N29/N30	V H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N29/N30	V H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N29/N30	V 3	Faja	0.001	-	0.000	1.500	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N29/N30	V 3	Faja	0.148	-	1.500	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V 3	Faja	0.019	-	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V 3	Faja	0.032	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N29/N30	V 4	Faja	0.148	-	1.500	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N29/N30	V 4	Faja	0.037	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N29/N30	V 4	Faja	0.097	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N29/N30	V 4	Faja	0.002	-	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	1.000
N29/N30	N 1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N31	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N31	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N28	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N28	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N33	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N33	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N22	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N22	Peso propio	Faja	0.050	-	0.000	0.027	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N22	Peso propio	Faja	0.050	-	0.027	0.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N30	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N30	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N34	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N34	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N36	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N36	Peso propio	Faja	0.050	-	0.000	0.027	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N36	Peso propio	Faja	0.050	-	0.027	0.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	CM 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	V H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N33/N32	V H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	V H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N33/N32	V H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N33/N32	V H2	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N33/N32	V H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N33/N32	V 3	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N33/N32	V 3	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N33/N32	V 4	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N33/N32	V 4	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N33/N32	V 4	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N33/N32	N 1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	CM 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	V H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N32/N34	V H1	Faja	0.032	-	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	V H1	Faja	0.072	-	1.500	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	V H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N32/N34	V H2	Faja	0.142	-	1.500	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N32/N34	V H2	Faja	0.098	-	0.000	1.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N32/N34	V H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N34	V H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N32/N34	V 3	Faja	0.019	-	0.000	1.500	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N32/N34	V 3	Faja	0.148	-	1.500	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	V 3	Faja	0.001	-	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	V 3	Faja	0.032	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N32/N34	V 4	Faja	0.148	-	1.500	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N32/N34	V 4	Faja	0.002	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N32/N34	V 4	Faja	0.097	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N32/N34	V 4	Faja	0.037	-	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	1.000
N32/N34	N 1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N31	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N31	CM 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N31	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N31	V H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N14/N31	V H1	Faja	0.032	-	1.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N31	V H1	Faja	0.072	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N14/N31	V H1	Faja	0.022	-	1.000	1.003	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N14/N31	V H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N14/N31	V H2	Faja	0.043	-	1.000	1.003	Globales	-0.000	0.000	1.000
N14/N31	V H2	Faja	0.098	-	1.000	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N14/N31	V H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N14/N31	V H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N14/N31	V H2	Trapecial	0.142	0.143	0.000	1.000	Globales	-0.000	0.000	1.000
N14/N31	V 3	Faja	0.019	-	1.000	2.500	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N14/N31	V 3	Faja	0.148	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N14/N31	V 3	Faja	0.001	-	1.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N31	V 3	Faja	0.032	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N14/N31	V 4	Faja	0.148	-	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	1.000
N14/N31	V 4	Faja	0.002	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N14/N31	V 4	Faja	0.097	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N14/N31	V 4	Faja	0.037	-	1.000	2.500	Globales	0.000	0.000	1.000
N14/N31	N 1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	CM 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	V H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N31/N33	V H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	V H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N31/N33	V H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N31/N33	V H2	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N31/N33	V H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N31/N33	V 3	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N31/N33	V 3	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N31/N33	V 4	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000

COAIIBALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N31/N33	V 4	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N31/N33	V 4	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N31/N33	N 1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.3.1.1.1. Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos									
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.045	-1.480	-0.092	-6.983	-0.821	-0.421
		Valor máximo de la envolvente	0.361	7.170	0.011	1.381	3.199	0.026
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.083	-0.889	-0.174	-0.229	-0.380	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.218	0.078	0.032	2.666	1.189	0.030
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.051	-1.480	-1.571	-7.531	-1.085	-0.473
		Valor máximo de la envolvente	0.428	7.169	0.304	1.497	4.153	0.037
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.556	-1.480	-21.030	-7.350	-9.598	-1.457
		Valor máximo de la envolvente	0.273	7.168	5.128	2.141	2.208	0.271
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.048	-0.058	-0.191	-2.444	-0.684	-0.100
		Valor máximo de la envolvente	0.148	0.819	0.037	0.213	0.202	0.015
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.069	-0.058	-0.713	-2.204	-0.907	-0.097
		Valor máximo de la envolvente	0.146	0.818	0.080	0.105	0.244	0.015
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.111	-0.058	-2.306	0.039	-0.099	-0.131
		Valor máximo de la envolvente	0.144	0.817	0.503	0.883	0.393	0.025
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.127	-0.359	-0.184	-3.623	0.005	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.128	1.709	0.038	0.565	0.009	-0.005
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.128	-0.359	-0.961	-3.598	-0.011	-0.004
		Valor máximo de la envolvente	0.129	1.709	0.157	0.503	-0.006	-0.004
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.119	-0.359	-6.958	-1.486	0.025	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.120	1.707	1.744	0.860	0.026	0.000
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.058	-0.361	-7.654	-0.877	-1.066	-1.047
		Valor máximo de la envolvente	0.147	0.226	1.712	1.839	0.285	0.254
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.125	-0.362	-0.965	-0.450	-3.422	-0.384
		Valor máximo de la envolvente	0.188	0.224	0.140	3.688	0.993	0.091
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.121	-0.887	-3.765	-0.486	-0.105	-0.065
		Valor máximo de la envolvente	0.155	0.078	0.703	0.300	0.344	0.187
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.082	-0.889	-0.747	-0.139	-0.010	-0.010
		Valor máximo de la envolvente	0.225	0.078	0.080	2.536	1.531	0.043

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.055	-0.363	-0.184	-0.488	-2.610	-0.340
		Valor máximo de la envolvente	0.171	0.224	0.035	3.571	0.774	0.080
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.100	-0.021	-0.192	-0.452	-0.148	0.014
		Valor máximo de la envolvente	0.325	0.565	0.027	3.606	3.235	0.434
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.116	-0.092	-0.191	-2.308	-0.141	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.217	0.785	0.037	0.350	0.743	0.115
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.076	-0.142	-0.095	-8.107	-3.111	0.069
		Valor máximo de la envolvente	0.240	8.504	0.009	0.253	0.907	0.517
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.104	-0.888	-3.712	-0.493	-0.359	-0.189
		Valor máximo de la envolvente	0.136	0.079	0.761	0.294	0.091	0.062
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.116	-0.092	-0.683	-2.039	-0.202	0.002
		Valor máximo de la envolvente	0.194	0.785	0.111	0.271	0.946	0.114
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.115	-0.019	-7.741	-0.859	-0.230	-0.038
		Valor máximo de la envolvente	0.205	0.567	1.619	1.854	1.119	1.262
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.162	-0.142	-1.811	-8.769	-4.077	0.064
		Valor máximo de la envolvente	0.215	8.503	0.063	0.255	1.158	0.574
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.002	-0.889	-0.735	-0.178	-1.653	-0.031
		Valor máximo de la envolvente	0.145	0.079	0.093	2.499	0.389	0.022
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.103	-0.021	-0.984	-0.400	-0.208	0.012
		Valor máximo de la envolvente	0.415	0.565	0.121	3.736	4.204	0.487
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.081	-0.092	-1.756	0.257	-0.543	0.029
		Valor máximo de la envolvente	0.114	0.784	1.057	1.101	-0.052	0.186
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.082	-0.142	-24.564	-8.546	-0.497	-0.070
		Valor máximo de la envolvente	0.911	8.501	1.581	0.941	11.304	1.657
N35	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N36	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.006	-0.890	-0.171	-0.272	-1.257	-0.017
		Valor máximo de la envolvente	0.141	0.079	0.036	2.625	0.312	0.018

2.3.1.2. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.2.1. Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.037	-0.025	-0.260	-0.013	-0.040	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.063	0.063	0.793	0.006	0.067	0.005
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.016	-0.009	-0.064	-0.011	-0.018	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.056	0.050	0.639	0.002	0.060	0.003
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.014	-0.048	-0.609	-0.015	-0.016	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.030	0.016	1.400	0.047	0.030	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.008	-0.040	-0.206	-0.003	-0.009	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.020	0.003	1.197	0.039	0.021	0.000

caminos BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

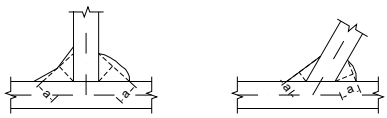
Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N7	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.016	-0.016	-0.683	-0.041	-0.018	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.007	0.043	1.514	0.015	0.006	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.014	-0.003	-0.234	-0.035	-0.015	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.002	0.037	1.309	0.003	0.001	0.001
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.002	-0.022	-0.666	-0.053	-0.004	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.001	0.061	1.511	0.018	-0.002	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.001	-0.007	-0.245	-0.043	-0.002	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.001	0.049	1.261	0.005	-0.002	0.000
N19	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.067	-0.080	-0.652	-0.034	-0.074	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.027	0.031	1.478	0.090	0.028	0.004
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.049	-0.066	-0.225	-0.011	-0.053	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.013	0.010	1.262	0.073	0.013	0.003
N21	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.018	-0.088	-0.596	-0.027	-0.021	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.081	0.026	1.566	0.102	0.086	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.004	-0.071	-0.170	-0.004	-0.005	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.057	0.005	1.317	0.080	0.061	0.000
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.009	-0.018	-0.684	-0.037	-0.010	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.013	0.039	1.512	0.017	0.012	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.004	-0.006	-0.235	-0.033	-0.005	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.012	0.035	1.308	0.006	0.011	0.000
N25	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.066	-0.019	-0.239	-0.010	-0.072	-0.006
		Valor máximo de la envolvente	0.035	0.073	0.824	0.008	0.037	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.058	-0.003	-0.044	-0.010	-0.063	-0.004
		Valor máximo de la envolvente	0.014	0.056	0.659	0.004	0.014	-0.001
N35	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.036	-0.047	-0.633	-0.016	-0.039	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.010	0.017	1.363	0.045	0.010	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.024	-0.039	-0.230	-0.004	-0.026	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.004	0.004	1.174	0.038	0.004	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.4. Uniones

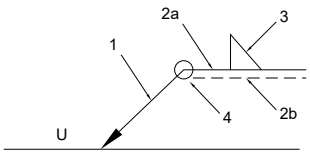
2.4.1. Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

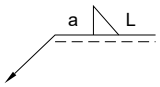
Método de representación de soldaduras



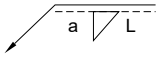
Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencias 1, 2a y 2b

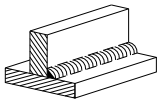
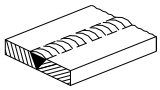
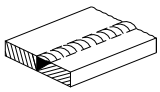
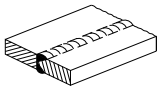
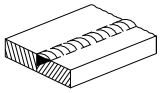
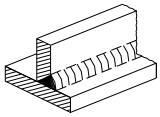
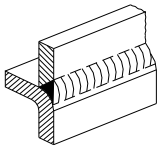


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

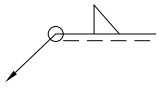
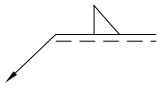
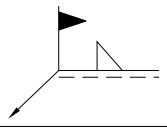


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

2.4.2. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

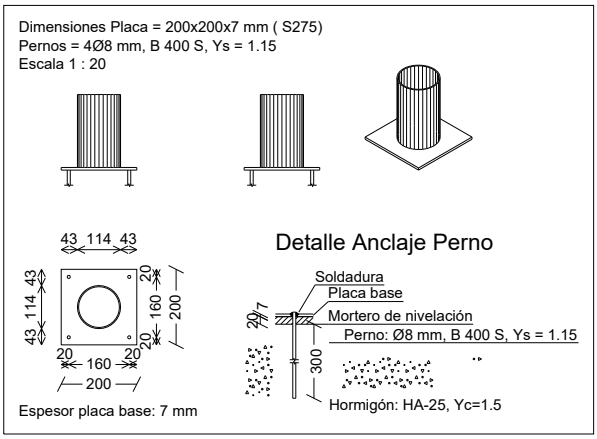
b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

2.4.3. Memoria de cálculo

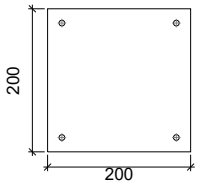
2.4.3.1. Tipo 1

a) Detalle



caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Placa base		200	200	7	4	8	S275	2803.3	4179.4

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 2.091 t Calculado: 0.351 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 1.464 t Calculado: 0.041 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 2.091 t Calculado: 0.409 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 1.641 t Calculado: 0.363 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm² Calculado: 721.645 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 2.99 t Calculado: 0.036 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 909.579 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1020.13 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 720.749 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1166.71 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1011	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1129.33	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1108.53	Cumple
- Abajo:	Calculado: 959.793	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0431		

d) Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x200x7	2.20
			Total	2.20
B 400 S, Ys = 1.15 (corregido)	Pernos de anclaje	4	Ø 8 - L = 335	0.53
			Total	0.53

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

2.4.4. Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	9	200x200x7	19.78
			Total	19.78
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	36	Ø 8 - L = 335	4.76
			Total	4.76

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

1. CIMENTACIÓN

1.1. Elementos de cimentación aislados

1.1.1. Descripción

Referencias	Geometría
P2, P3, P5, P7, P12, P13, P14, P15 y P1	Zapata de hormigón en masa cuadrada Anchura: 100 cm Canto: 40 cm

1.1.2. Medición

Referencias: P2, P3, P5, P7, P12, P13, P14, P15 y P1
Sin armado

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	Hormigón (m³)
Elemento	HA-25, Yc=1.5
Referencias: P2, P3, P5, P7, P12, P13, P14, P15 y P1	9x0.40
Totales	3.60

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

1.1.3. Comprobación

Referencia: P2 Dimensiones: 100 x 100 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0206991 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0199143 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.025506 MPa	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: 639.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 619.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.36 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.47 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 56.4 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P2:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.06		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.07		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

Referencia: P3 Dimensiones: 100 x 100 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0217782 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0214839 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0259965 MPa	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.*		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia: P3 Dimensiones: 100 x 100 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1237.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 459.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.41 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.54 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 60.9 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.06		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.07		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

Referencia: P5 Dimensiones: 100 x 100 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0213858 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0198162 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0252117 MPa	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: 4317.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 372.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.33 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.61 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 60.8 kN/m²	 Cumple

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia: P5 Dimensiones: 100 x 100 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P5:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.06		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.07		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

Referencia: P7 Dimensiones: 100 x 100 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0213858 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0232497 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0314901 MPa	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: 240.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 186.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.67 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 59.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P7:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.07		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.08		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia: P12 Dimensiones: 100 x 100 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0218763 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0250155 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0332559 MPa	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: 479.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 329.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.81 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.88 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 63.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P12:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.08		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.08		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

Referencia: P13 Dimensiones: 100 x 100 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0217782 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0209934 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.025506 MPa	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: 779.9 %	Cumple

caminos BALEARES

Expediente 2024/03700/02

Fecha 10/02/2026

VISADO

Referencia: P13 Dimensiones: 100 x 100 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 385.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.38 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.52 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 60.9 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P13:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.06		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.07		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

Referencia: P14 Dimensiones: 100 x 100 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0154017 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0182466 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0221706 MPa	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: 589.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2431.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.08 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.00 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.00 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 33.1 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	 Cumple

caminos BALEARES

Expediente 2024/03700/02

Fecha 10/02/2026

VISADO

Referencia: P14 Dimensiones: 100 x 100 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P14:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.05		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.00		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

Referencia: P15 Dimensiones: 100 x 100 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0205029 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0201105 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0256041 MPa	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: 929.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 529.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.37 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.43 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 54.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P15:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.06		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.06		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia: P1 Dimensiones: 100 x 100 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0152055 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0177561 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0216801 MPa	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: 514.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2261.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.03 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.00 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.00 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 31.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.05		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.00		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

ÍNDICE

1. ESTRUCTURA..... 2
1.1. Uniones..... 2
1.1.1. Referencias y simbología..... 2
1.1.2. Comprobaciones en placas de anclaje..... 3
1.1.3. Memoria de cálculo..... 4
1.1.4. Medición..... 6

2. CIMENTACIÓN..... 6
2.1. Elementos de cimentación aislados..... 6
2.1.1. Descripción..... 6
2.1.2. Medición..... 6
2.1.3. Comprobación..... 7

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

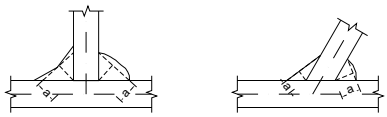
VISADO

1. ESTRUCTURA

1.1. Uniones

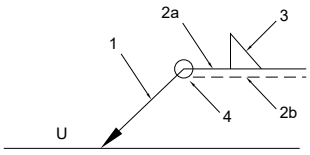
1.1.1. Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



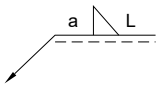
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

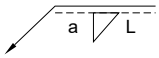


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



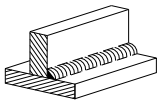
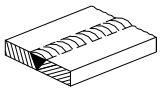
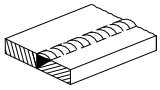
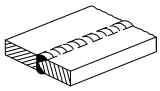
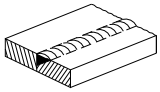
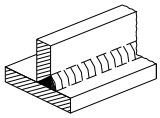
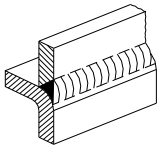
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



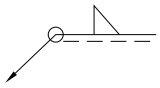
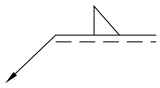
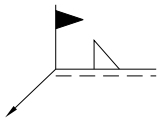
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

1.1.2. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

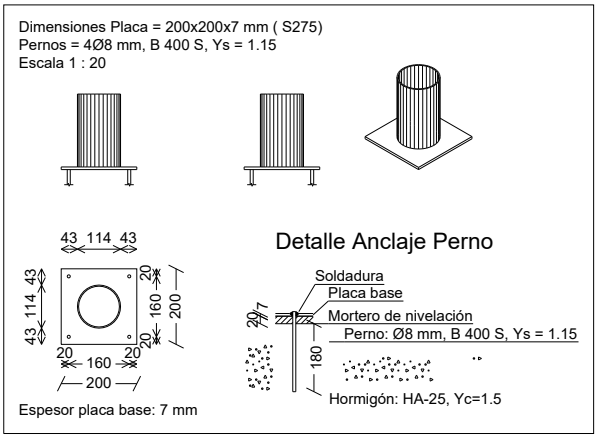
b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

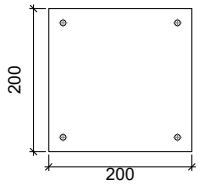
1.1.3. Memoria de cálculo

1.1.3.1. Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		200	200	7	4	8	S275	275.0	410.0

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 12.31 kN Calculado: 3.44 kN Máximo: 8.62 kN Calculado: 0.4 kN Máximo: 12.31 kN Calculado: 4.01 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.1 kN Calculado: 3.56 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 70.7933 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 29.33 kN Calculado: 0.36 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 89.2297 MPa Calculado: 100.075 MPa Calculado: 70.7054 MPa Calculado: 114.454 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 1011 Calculado: 1129.33 Calculado: 1108.53 Calculado: 959.793	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0431		

d) Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x200x7	2.20
			Total	2.20
B 400 S, Ys = 1.15 (corregido)	Pernos de anclaje	4	Ø 8 - L = 215	0.34
			Total	0.34

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

1.1.4. Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	9	200x200x7	19.78
			Total	19.78
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	36	Ø 8 - L = 215	3.05
			Total	3.05

2. CIMENTACIÓN

2.1. Elementos de cimentación aislados

2.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P2, P3, P5, P7, P12, P13, P14, P15 y P1	Zapata de hormigón en masa cuadrada Anchura: 135 cm Canto: 25 cm	Sup X: 6Ø12c/20 Sup Y: 6Ø12c/20 Inf X: 6Ø12c/20 Inf Y: 6Ø12c/20

2.1.2. Medición

Referencias: P2, P3, P5, P7, P12, P13, P14, P15 y P1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.42 6x1.26	8.52 7.56
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.39 6x1.23	8.34 7.40
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.42 6x1.26	8.52 7.56
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.39 6x1.23	8.34 7.40
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	33.72 29.92	 29.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	37.09 32.91	 32.91

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
Elemento	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: P2, P3, P5, P7, P12, P13, P14, P15 y P1	9x32.91	9x0.46	9x0.18
Totales	296.19	4.10	1.64

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

2.1.3. Comprobación

Referencia: P2 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0120663 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0110853 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.013734 MPa	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: 1453.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1441.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.94 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.05 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.03 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.03 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 98.7 kN/m²	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P2:	Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Información adicional:
- Zapata de tipo flexible
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.18
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.20
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa

Referencia: P3 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia: P3 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0126549 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0118701 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0141264 MPa	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: 3033.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1207.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.05 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.17 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.03 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.03 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 106.7 kN/m²	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P3:	Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Información adicional:

- Zapata de tipo flexible
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.20
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.21
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa

Referencia: P5 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0123606 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0110853 MPa	Cumple

caminos BALEARES

Expediente 2024/03700/02

Fecha 10/02/2026

VISADO

Referencia: P5 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.013734 MPa	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: 9568.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 991.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.97 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.03 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.03 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 106.5 kN/m²	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P5:	Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Información adicional:

- Zapata de tipo flexible
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.19
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.21
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa

Referencia: P7 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0123606 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0124587 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0160884 MPa	Cumple

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia: P7 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
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: 658.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 533.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.28 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.36 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.03 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.03 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 104.2 kN/m²	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P7:	Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Información adicional:

- Zapata de tipo flexible
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.22
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.22
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa

Referencia: P12 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0126549 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0131454 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0168732 MPa	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: 1111.7 %	Cumple

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia: P12 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 802.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.46 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.53 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.03 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.03 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 110.4 kN/m²	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P12:	Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Información adicional:

- Zapata de tipo flexible
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.23
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.24
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa

Referencia: P13 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0126549 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0116739 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0139302 MPa	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: 1926.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1036.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.02 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.15 kN·m	Cumple

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia: P13 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.03 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.03 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 106.6 kN/m²	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P13:	Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Información adicional:

- Zapata de tipo flexible
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.19
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.20
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa

Referencia: P14 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0091233 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0097119 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0114777 MPa	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: 1133.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4909.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.41 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.16 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.02 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.02 MPa	Cumple

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia: P14 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 58 kN/m²	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P14:	Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm	 Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.14		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.11		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

Referencia: P15 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0118701 MPa	 Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0110853 MPa	 Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.013734 MPa	 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: 2134.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1280.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.93 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.99 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.03 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.03 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 96 kN/m²	 Cumple

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia: P15 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P15:	Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm	 Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Información adicional: - Zapata de tipo flexible - Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.18 - Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.19 - Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa - Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

Referencia: P1 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE* - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	 Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0090252 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0095157 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0112815 MPa	 Cumple Cumple 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: - En dirección Y:	 Reserva seguridad: 1000.1 % Reserva seguridad: 4836.3 %	 Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Momento: 1.35 kN·m Momento: 1.13 kN·m	 Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Tensión tangencial: 0.02 MPa Tensión tangencial: 0.01 MPa	 Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 55.9 kN/m²	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1:	Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm	 Cumple

caminos BALEARES

Expediente 2024/03700/02

Fecha 10/02/2026

VISADO

Referencia: P1
Dimensiones: 135 x 135 x 25
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Información adicional:
- Zapata de tipo flexible
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.13
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.11
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

APÉNDICE 2: LISTADO CÁLCULOS CIMENTACIÓN PÉRGOLA 10X3M

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA..... 2
1.1. Normas consideradas..... 2
1.2. Estados límite..... 2
1.2.1. Situaciones de proyecto.....2

2. ESTRUCTURA..... 4
2.1. Geometría..... 4
2.1.1. Nudos.....4
2.2. Cargas..... 5
2.2.1. Barras.....5
2.3. Resultados..... 8
2.3.1. Nudos.....8
2.4. Uniones..... 9
2.4.1. Referencias y simbología..... 9
2.4.2. Comprobaciones en placas de anclaje.....10
2.4.3. Memoria de cálculo..... 11
2.4.4. Medición.....14

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: H. Cubiertas

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k	Acción permanente
P_k	Acción de pretensado
Q_k	Acción variable
γ_G	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P	Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$	Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$	Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$	Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	2.800	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	5.000	0.000	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	5.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	5.000	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	2.800	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	2.500	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	2.500	2.800	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	2.500	3.000	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	2.500	3.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	0.000	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	7.500	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	10.000	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	7.500	2.800	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	10.000	2.800	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	7.500	3.000	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	7.500	3.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeciales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N9	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N9	CM 1	Uniforme	0.390	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N9	Q	Uniforme	0.520	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N9	V H1	Faja	0.326	-	0.500	2.500	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N3/N9	V H1	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	-1.000
N3/N9	V H1	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N3/N9	V H1	Faja	0.714	-	0.000	0.500	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N3/N9	V H2	Faja	0.979	-	0.500	2.500	Globales	0.000	0.000	1.000
N3/N9	V H2	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N3/N9	V H2	Uniforme	0.276	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N3/N9	V H2	Faja	1.428	-	0.000	0.500	Globales	0.000	0.000	1.000
N3/N9	V 3	Faja	0.326	-	0.500	2.500	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N3/N9	V 3	Faja	1.454	-	0.000	0.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N9	V 3	Faja	0.009	-	0.500	2.500	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N3/N9	V 3	Faja	0.170	-	0.500	2.500	Globales	-0.000	0.000	-1.000
N3/N9	V 4	Faja	0.969	-	0.500	2.500	Globales	-0.000	0.000	1.000
N3/N9	V 4	Faja	1.454	-	0.000	0.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N3/N9	V 4	Faja	0.018	-	0.500	2.500	Globales	-0.000	0.000	1.000
N3/N9	V 4	Faja	0.339	-	0.500	2.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N3/N9	N 1	Uniforme	0.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	CM 1	Uniforme	0.390	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	Q	Uniforme	0.520	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	V H1	Faja	0.326	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N9/N7	V H1	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	-1.000
N9/N7	V H1	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N9/N7	V H1	Faja	0.714	-	2.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N9/N7	V H2	Faja	0.979	-	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	1.000
N9/N7	V H2	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N9/N7	V H2	Uniforme	0.276	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N9/N7	V H2	Faja	1.428	-	2.000	2.500	Globales	0.000	0.000	1.000
N9/N7	V 3	Faja	0.326	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N9/N7	V 3	Faja	1.454	-	2.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	V 3	Faja	0.009	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N9/N7	V 3	Faja	0.170	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	0.000	-1.000
N9/N7	V 4	Faja	0.969	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	0.000	1.000
N9/N7	V 4	Faja	1.454	-	2.000	2.500	Globales	-0.000	0.000	1.000
N9/N7	V 4	Faja	0.018	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	0.000	1.000
N9/N7	V 4	Faja	0.339	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-0.000	1.000
N9/N7	N 1	Uniforme	0.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.491	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.491	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.491	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Peso propio	Uniforme	0.491	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Faja	0.491	-	0.000	0.150	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Faja	0.491	-	0.150	1.350	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Faja	0.491	-	1.350	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Peso propio	Faja	0.491	-	0.000	0.027	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Peso propio	Faja	0.491	-	0.027	0.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N10	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N10	CM 1	Uniforme	0.390	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N10	Q	Uniforme	0.520	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N10	V H1	Faja	0.326	-	0.500	2.500	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N4/N10	V H1	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	-1.000
N4/N10	V H1	Uniforme	0.276	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N4/N10	V H1	Faja	0.714	-	0.000	0.500	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N4/N10	V H2	Faja	0.979	-	0.500	2.500	Globales	0.000	0.000	1.000
N4/N10	V H2	Uniforme	0.276	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N4/N10	V H2	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N4/N10	V H2	Faja	1.428	-	0.000	0.500	Globales	0.000	0.000	1.000
N4/N10	V 3	Faja	0.326	-	0.500	2.500	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N4/N10	V 3	Faja	1.454	-	0.000	0.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N10	V 3	Faja	0.170	-	0.500	2.500	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N4/N10	V 3	Faja	0.009	-	0.500	2.500	Globales	-0.000	0.000	-1.000
N4/N10	V 4	Faja	0.969	-	0.500	2.500	Globales	-0.000	0.000	1.000
N4/N10	V 4	Faja	1.454	-	0.000	0.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N4/N10	V 4	Faja	0.339	-	0.500	2.500	Globales	-0.000	0.000	1.000
N4/N10	V 4	Faja	0.018	-	0.500	2.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N4/N10	N 1	Uniforme	0.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N8	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N8	CM 1	Uniforme	0.390	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N8	Q	Uniforme	0.520	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N8	V H1	Faja	0.326	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N10/N8	V H1	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	-1.000
N10/N8	V H1	Uniforme	0.276	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N10/N8	V H1	Faja	0.714	-	2.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N10/N8	V H2	Faja	0.979	-	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	1.000
N10/N8	V H2	Uniforme	0.276	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N10/N8	V H2	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N10/N8	V H2	Faja	1.428	-	2.000	2.500	Globales	0.000	0.000	1.000
N10/N8	V 3	Faja	0.326	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-0.000	-1.000

Caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N10/N8	V 3	Faja	1.454	-	2.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N8	V 3	Faja	0.170	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N10/N8	V 3	Faja	0.009	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	0.000	-1.000
N10/N8	V 4	Faja	0.969	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	0.000	1.000
N10/N8	V 4	Faja	1.454	-	2.000	2.500	Globales	-0.000	0.000	1.000
N10/N8	V 4	Faja	0.339	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	0.000	1.000
N10/N8	V 4	Faja	0.018	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-0.000	1.000
N10/N8	N 1	Uniforme	0.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N15	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N15	V 4	Faja	1.454	-	0.000	0.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N7/N15	V 4	Faja	0.018	-	0.500	2.500	Globales	0.000	0.000	1.000
N7/N15	V 4	Faja	0.339	-	0.500	2.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N7/N15	V 4	Faja	0.969	-	0.500	2.500	Globales	0.000	0.000	1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	V 4	Faja	1.454	-	2.000	2.500	Globales	0.000	0.000	1.000
N15/N16	V 4	Faja	0.018	-	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	1.000
N15/N16	V 4	Faja	0.339	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-0.000	1.000
N15/N16	V 4	Faja	0.969	-	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	1.000
N15/N17	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N17	Peso propio	Uniforme	0.491	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Uniforme	0.491	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	Peso propio	Uniforme	0.491	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Faja	0.491	-	0.000	0.027	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Faja	0.491	-	0.027	0.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N17	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N17	V 4	Faja	1.454	-	0.000	0.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N8/N17	V 4	Faja	0.339	-	0.500	2.500	Globales	0.000	0.000	1.000
N8/N17	V 4	Faja	0.018	-	0.500	2.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N8/N17	V 4	Faja	0.969	-	0.500	2.500	Globales	0.000	0.000	1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	V 4	Faja	1.454	-	2.000	2.500	Globales	0.000	0.000	1.000
N17/N18	V 4	Faja	0.339	-	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	1.000
N17/N18	V 4	Faja	0.018	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-0.000	1.000
N17/N18	V 4	Faja	0.969	-	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.1.1. Envolventes

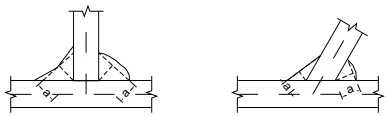
Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.489	-0.264	-2.627	-0.18	-0.54	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.709	0.627	7.466	0.12	0.75	0.03
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.229	-0.088	-0.654	-0.17	-0.26	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.657	0.528	6.225	0.05	0.70	0.02
N5	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.433	-0.216	-8.450	-0.23	-0.47	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.393	0.253	10.405	0.21	0.40	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.432	-0.096	-3.723	-0.19	-0.47	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.203	0.207	8.401	0.09	0.20	0.00
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.570	-0.806	-6.292	-0.33	-0.58	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.145	0.334	13.324	0.86	0.12	0.03
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.453	-0.684	-2.276	-0.10	-0.45	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.014	0.107	11.448	0.72	-0.01	0.02
N13	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.307	-0.228	-2.948	-0.09	-0.36	-0.04
		Valor máximo de la envolvente	0.499	0.350	3.496	0.13	0.52	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.181	-0.101	-1.309	-0.05	-0.21	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	0.321	0.213	2.145	0.10	0.32	-0.01
N19	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.131	-0.391	-7.444	-0.33	-0.14	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	0.314	0.349	5.477	0.43	0.37	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.015	-0.240	-3.427	-0.12	-0.01	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.195	0.159	3.523	0.26	0.24	0.00

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.4. Uniones

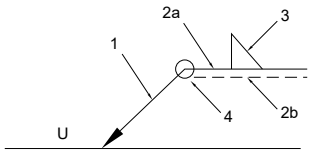
2.4.1. Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



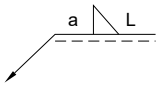
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

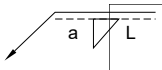
Método de representación de soldaduras



Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



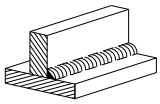
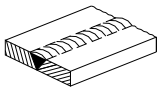
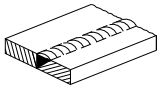
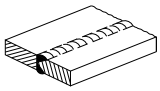
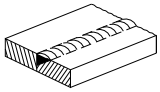
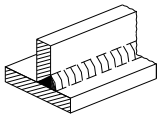
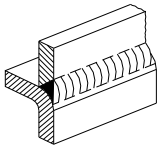


caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

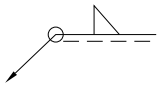
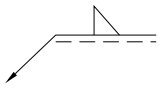
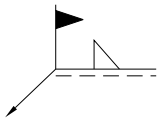
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

2.4.2. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

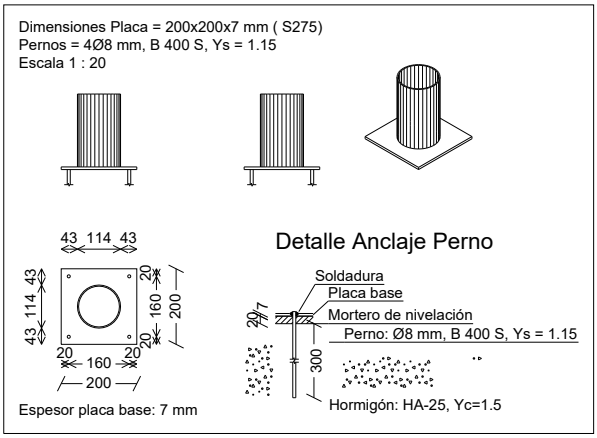
b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

2.4.3. Memoria de cálculo

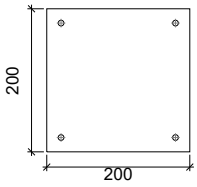
2.4.3.1. Tipo 1

a) Detalle



caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		200	200	7	4	8	S275	275.0	410.0

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 20.51 kN Calculado: 3.31 kN Máximo: 14.36 kN Calculado: 0.31 kN Máximo: 20.51 kN Calculado: 3.75 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.1 kN Calculado: 3.41 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 67.8837 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 29.33 kN Calculado: 0.27 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 72.5296 MPa Calculado: 86.4557 MPa Calculado: 78.736 MPa Calculado: 99.9293 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 1370.03 Calculado: 1014.93 Calculado: 1148.38 Calculado: 1052.15	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0325		

d) Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x200x7	2.20
			Total	2.20
B 400 S, Ys = 1.15 (corregido)	Pernos de anclaje	4	Ø 8 - L = 335	0.53
			Total	0.53

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

2.4.4. Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	5	200x200x7	10.99
			Total	10.99
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	20	Ø 8 - L = 335	2.64
			Total	2.64

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

1. CIMENTACIÓN

1.1. Elementos de cimentación aislados

1.1.1. Descripción

Referencias	Geometría
P3, P7, P1, P17 y P16	Zapata de hormigón en masa cuadrada Anchura: 120 cm Canto: 40 cm

1.1.2. Medición

Referencias: P3, P7, P1, P17 y P16
Sin armado

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	Hormigón (m³)
Elemento	HA-25, Yc=1.5
Referencias: P3, P7, P1, P17 y P16	5x0.58
Totales	2.88

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

1.1.3. Comprobación

Referencia: P3 Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0148131 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0157941 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0179523 MPa	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: 923.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 828.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.44 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.31 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 42.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.05		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.05		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

Referencia: P7 Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0169713 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.018639 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.022563 MPa	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.*		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia: P7 Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2122.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 802.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.83 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.99 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 54.7 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P7:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.07		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.07		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

Referencia: P1 Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0133416 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0154017 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0179523 MPa	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: 748.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2688.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.26 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.02 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 30.6 kN/m²	 Cumple

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia: P1 Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.05		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.04		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

Referencia: P17 Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0113796 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0133416 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0135378 MPa	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: 1625.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 617.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.03 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.00 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 30.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P17:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.00		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.04		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia: P16 Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0104967 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0108891 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0118701 MPa	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: 742.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2680.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.00 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.00 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 14.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P16:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.00		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.00		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

ÍNDICE

1. ESTRUCTURA..... 2
1.1. Uniones..... 2
1.1.1. Referencias y simbología..... 2
1.1.2. Comprobaciones en placas de anclaje..... 3
1.1.3. Memoria de cálculo..... 4
1.1.4. Medición..... 6

2. CIMENTACIÓN..... 6
2.1. Elementos de cimentación aislados..... 6
2.1.1. Descripción..... 6
2.1.2. Medición..... 6
2.1.3. Comprobación..... 7

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

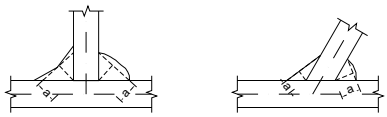
VISADO

1. ESTRUCTURA

1.1. Uniones

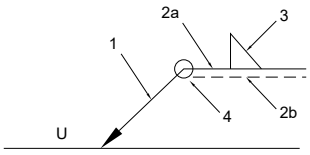
1.1.1. Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



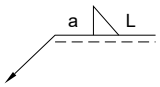
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

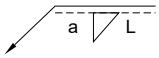


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



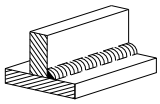
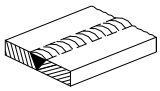
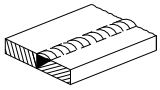
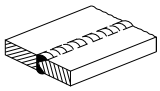
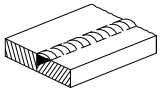
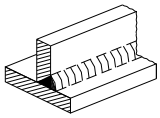
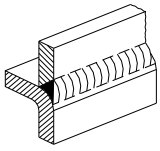
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



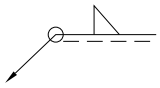
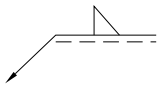
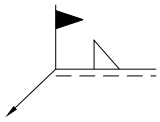
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

1.1.2. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

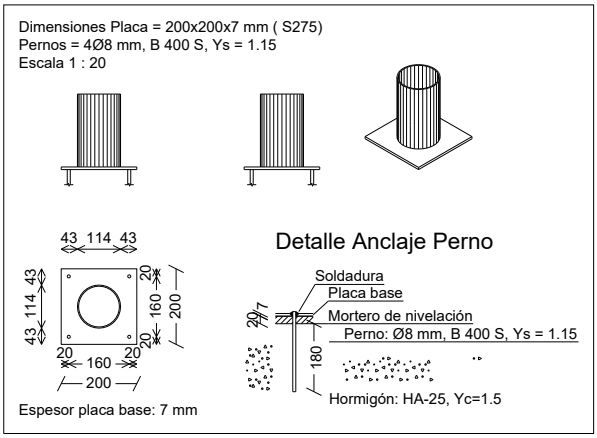
b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

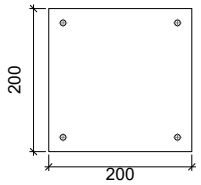
1.1.3. Memoria de cálculo

1.1.3.1. Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		200	200	7	4	8	S275	275.0	410.0

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 12.31 kN Calculado: 3.31 kN Máximo: 8.62 kN Calculado: 0.31 kN Máximo: 12.31 kN Calculado: 3.75 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.1 kN Calculado: 3.41 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 67.8837 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 29.33 kN Calculado: 0.27 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 72.5296 MPa Calculado: 86.4557 MPa Calculado: 78.736 MPa Calculado: 99.9293 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 1370.03 Calculado: 1014.93 Calculado: 1148.38 Calculado: 1052.15	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0325		

d) Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x200x7	2.20
			Total	2.20
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 8 - L = 215	0.34
			Total	0.34

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

1.1.4. Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	5	200x200x7	10.99
			Total	10.99
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	20	Ø 8 - L = 215	1.70
			Total	1.70

2. CIMENTACIÓN

2.1. Elementos de cimentación aislados

2.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P3, P7, P1, P17 y P16	Zapata de hormigón en masa cuadrada Anchura: 135 cm Canto: 25 cm	Sup X: 6Ø12c/20 Sup Y: 6Ø12c/20 Inf X: 6Ø12c/20 Inf Y: 6Ø12c/20

2.1.2. Medición

Referencias: P3, P7, P1, P17 y P16		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.42 6x1.26	8.52 7.56
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.39 6x1.23	8.34 7.40
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.42 6x1.26	8.52 7.56
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.39 6x1.23	8.34 7.40
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	33.72 29.92	 29.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	37.09 32.91	 32.91

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
Elemento	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: P3, P7, P1, P17 y P16	5x32.91	5x0.46	5x0.18
Totales	164.55	2.28	0.91

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

2.1.3. Comprobación

Referencia: P3 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0102024 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0105948 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0121644 MPa	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: 582.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 372.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.61 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.49 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.02 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.02 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 74.7 kN/m²	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P3:	Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Información adicional:

- Zapata de tipo flexible
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.15
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.14
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa

Referencia: P7 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia: P7 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0118701 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0125568 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0154017 MPa	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: 1726.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 596.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.05 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.19 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.03 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.03 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 95.7 kN/m²	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P7:	Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Información adicional:

- Zapata de tipo flexible
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.20
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.21
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa

Referencia: P1 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0090252 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0100062 MPa	Cumple

caminos BALEARES

Expediente 2024/03700/02

Fecha 10/02/2026

VISADO

Referencia: P1 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0118701 MPa	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: 682.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2713.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.37 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.12 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.02 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 53.6 kN/m²	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1:	Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Información adicional:

- Zapata de tipo flexible
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.13
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.11
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa

Referencia: P17 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0075537 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0087309 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.008829 MPa	Cumple

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia: P17 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
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: 1001.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 369.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.05 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.15 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.02 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 53.5 kN/m²	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P17:	Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Información adicional:

- Zapata de tipo flexible
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.10
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.11
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa

Referencia: P16 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0067689 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0069651 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0076518 MPa	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: 672.0 %	Cumple

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

Referencia: P16 Dimensiones: 135 x 135 x 25 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2610.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 25.1 kN/m²	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P16:	Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Información adicional:

- Zapata de tipo flexible
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.00
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.00
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

APÉNDICE 3: LISTADO CÁLCULOS CIMENTACIÓN PÉRGOLA 20X2,5M

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA..... 2
1.1. Normas consideradas..... 2
1.2. Estados límite..... 2
1.2.1. Situaciones de proyecto.....2
1.2.2. Combinaciones.....4

2. ESTRUCTURA..... 10
2.1. Geometría..... 10
2.1.1. Nudos.....10
2.2. Cargas..... 11
2.2.1. Barras.....11
2.3. Resultados..... 19
2.3.1. Nudos.....19
2.4. Uniones..... 20
2.4.1. Referencias y simbología..... 20
2.4.2. Comprobaciones en placas de anclaje.....21
2.4.3. Memoria de cálculo..... 22
2.4.4. Medición.....24

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: H. Cubiertas

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k	Acción permanente
P_k	Acción de pretensado
Q_k	Acción variable
γ_G	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P	Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$	Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$	Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$	Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.2.2. Combinaciones

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
CM 1	CM 1
Q	Sobrecarga de uso
V H1	Cubiertas aisladas
V H2	Cubiertas aisladas
V 3	V 3
V 4	V 4
N 1	N 1

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Comb.	PP	CM 1	Q	V H1	V H2	V 3	V 4	N 1
1	1.000	1.000						
2	1.600	1.000						
3	1.000	1.600						
4	1.600	1.600						
5	1.000	1.000		1.600				
6	1.600	1.000		1.600				
7	1.000	1.600		1.600				
8	1.600	1.600		1.600				
9	1.000	1.000			1.600			
10	1.600	1.000			1.600			
11	1.000	1.600			1.600			
12	1.600	1.600			1.600			
13	1.000	1.000				1.600		
14	1.600	1.000				1.600		
15	1.000	1.600				1.600		
16	1.600	1.600				1.600		
17	1.000	1.000					1.600	
18	1.600	1.000					1.600	
19	1.000	1.600					1.600	
20	1.600	1.600					1.600	
21	1.000	1.000						1.600
22	1.600	1.000						1.600
23	1.000	1.600						1.600
24	1.600	1.600						1.600
25	1.000	1.000		0.960				1.600
26	1.600	1.000		0.960				1.600
27	1.000	1.600		0.960				1.600
28	1.600	1.600		0.960				1.600
29	1.000	1.000			0.960			1.600
30	1.600	1.000			0.960			1.600
31	1.000	1.600			0.960			1.600
32	1.600	1.600			0.960			1.600
33	1.000	1.000				0.960		1.600
34	1.600	1.000				0.960		1.600
35	1.000	1.600				0.960		1.600
36	1.600	1.600				0.960		1.600
37	1.000	1.000					0.960	1.600
38	1.600	1.000					0.960	1.600
39	1.000	1.600					0.960	1.600
40	1.600	1.600					0.960	1.600
41	1.000	1.000		1.600				0.800
42	1.600	1.000		1.600				0.800
43	1.000	1.600		1.600				0.800
44	1.600	1.600		1.600				0.800
45	1.000	1.000			1.600			0.800
46	1.600	1.000			1.600			0.800
47	1.000	1.600			1.600			0.800

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Comb.	PP	CM 1	Q	V H1	V H2	V 3	V 4	N 1
48	1.600	1.600			1.600			0.800
49	1.000	1.000				1.600		0.800
50	1.600	1.000				1.600		0.800
51	1.000	1.600				1.600		0.800
52	1.600	1.600				1.600		0.800
53	1.000	1.000					1.600	0.800
54	1.600	1.000					1.600	0.800
55	1.000	1.600					1.600	0.800
56	1.600	1.600					1.600	0.800
57	1.000	1.000	1.600					
58	1.600	1.000	1.600					
59	1.000	1.600	1.600					
60	1.600	1.600	1.600					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Comb.	PP	CM 1	Q	V H1	V H2	V 3	V 4	N 1
1	0.800	0.800						
2	1.350	0.800						
3	0.800	1.350						
4	1.350	1.350						
5	0.800	0.800		1.500				
6	1.350	0.800		1.500				
7	0.800	1.350		1.500				
8	1.350	1.350		1.500				
9	0.800	0.800			1.500			
10	1.350	0.800			1.500			
11	0.800	1.350			1.500			
12	1.350	1.350			1.500			
13	0.800	0.800				1.500		
14	1.350	0.800				1.500		
15	0.800	1.350				1.500		
16	1.350	1.350				1.500		
17	0.800	0.800					1.500	
18	1.350	0.800					1.500	
19	0.800	1.350					1.500	
20	1.350	1.350					1.500	
21	0.800	0.800						1.500
22	1.350	0.800						1.500
23	0.800	1.350						1.500
24	1.350	1.350						1.500
25	0.800	0.800		0.900				1.500
26	1.350	0.800		0.900				1.500
27	0.800	1.350		0.900				1.500
28	1.350	1.350		0.900				1.500
29	0.800	0.800			0.900			1.500
30	1.350	0.800			0.900			1.500
31	0.800	1.350			0.900			1.500
32	1.350	1.350			0.900			1.500
33	0.800	0.800				0.900		1.500
34	1.350	0.800				0.900		1.500
35	0.800	1.350				0.900		1.500
36	1.350	1.350				0.900		1.500
37	0.800	0.800					0.900	1.500
38	1.350	0.800					0.900	1.500
39	0.800	1.350					0.900	1.500
40	1.350	1.350					0.900	1.500
41	0.800	0.800		1.500				0.750
42	1.350	0.800		1.500				0.750
43	0.800	1.350		1.500				0.750
44	1.350	1.350		1.500				0.750
45	0.800	0.800			1.500			0.750
46	1.350	0.800			1.500			0.750
47	0.800	1.350			1.500			0.750

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Comb.	PP	CM 1	Q	V H1	V H2	V 3	V 4	N 1
48	1.350	1.350			1.500			0.750
49	0.800	0.800				1.500		0.750
50	1.350	0.800				1.500		0.750
51	0.800	1.350				1.500		0.750
52	1.350	1.350				1.500		0.750
53	0.800	0.800					1.500	0.750
54	1.350	0.800					1.500	0.750
55	0.800	1.350					1.500	0.750
56	1.350	1.350					1.500	0.750
57	0.800	0.800	1.500					
58	1.350	0.800	1.500					
59	0.800	1.350	1.500					
60	1.350	1.350	1.500					

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM 1	Q	V H1	V H2	V 3	V 4	N 1
1	1.000	1.000						
2	1.000	1.000		1.000				
3	1.000	1.000			1.000			
4	1.000	1.000				1.000		
5	1.000	1.000					1.000	
6	1.000	1.000						1.000
7	1.000	1.000		1.000				1.000
8	1.000	1.000			1.000			1.000
9	1.000	1.000				1.000		1.000
10	1.000	1.000					1.000	1.000
11	1.000	1.000	1.000					
12	1.000	1.000	1.000	1.000				
13	1.000	1.000	1.000		1.000			
14	1.000	1.000	1.000			1.000		
15	1.000	1.000	1.000				1.000	
16	1.000	1.000	1.000					1.000
17	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000
18	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000
19	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000
20	1.000	1.000	1.000				1.000	1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Nudos											
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	7.500	2.500	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	7.500	2.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	2.300	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	5.000	0.000	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	5.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	5.000	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	2.300	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	10.000	2.300	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	2.500	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	2.500	2.300	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	7.500	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	7.500	2.300	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	2.500	2.500	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	2.500	2.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	17.500	2.500	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	17.500	2.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	15.000	0.000	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	15.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	0.000	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	20.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	12.500	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	15.000	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	17.500	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	20.000	0.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	12.500	2.300	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	17.500	2.300	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	15.000	2.300	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	20.000	2.300	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	12.500	2.500	0.200	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N36	12.500	2.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeciales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N15	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N15	CM 1	Uniforme	0.315	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N15	Q	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N15	V H1	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N15	V H1	Faja	0.244	-	1.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N15	V H1	Trapecial	0.544	0.550	0.000	0.802	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N5/N15	V H1	Faja	0.551	-	0.802	1.000	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N5/N15	V H1	Faja	0.445	-	1.000	1.003	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N5/N15	V H2	Faja	0.883	-	1.000	1.003	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N5/N15	V H2	Faja	0.741	-	1.000	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N5/N15	V H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N5/N15	V H2	Trapecial	1.080	1.092	0.000	0.802	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N5/N15	V H2	Faja	1.093	-	0.802	1.000	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N5/N15	V 3	Faja	0.244	-	1.000	2.500	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N5/N15	V 3	Faja	1.176	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N5/N15	V 3	Faja	0.180	-	1.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N15	V 4	Faja	0.735	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N5/N15	V 4	Faja	1.176	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	0.000	1.000
N5/N15	V 4	Faja	0.359	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N5/N15	N 1	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	CM 1	Uniforme	0.315	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	Q	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	V H1	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	V H1	Uniforme	0.244	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N15/N9	V H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N15/N9	V H2	Uniforme	0.741	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N15/N9	V 3	Uniforme	0.244	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N15/N9	V 3	Uniforme	0.180	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	V 4	Uniforme	0.735	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N15/N9	V 4	Uniforme	0.359	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N15/N9	N 1	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N17	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N17	CM 1	Uniforme	0.315	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N17	Q	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N17	V H1	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N17	V H1	Uniforme	0.244	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N17	V H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N9/N17	V H2	Uniforme	0.741	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N9/N17	V 3	Uniforme	0.244	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N9/N17	V 3	Uniforme	0.180	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N17	V 4	Uniforme	0.735	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N9/N17	V 4	Uniforme	0.359	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N9/N17	N 1	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	CM 1	Uniforme	0.315	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	Q	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	V H1	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	V H1	Faja	0.244	-	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	V H1	Faja	0.544	-	1.500	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	V H2	Faja	1.080	-	1.500	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N17/N13	V H2	Faja	0.741	-	0.000	1.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N17/N13	V H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N17/N13	V 3	Faja	0.244	-	0.000	1.500	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N17/N13	V 3	Faja	1.176	-	1.500	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	V 3	Faja	0.180	-	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	V 4	Faja	0.735	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N17/N13	V 4	Faja	1.174	-	1.500	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N17/N13	V 4	Faja	0.359	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N17/N13	N 1	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.491	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.491	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.491	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.491	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	0.491	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

COAMOS Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Faja	0.491	-	0.000	0.150	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Faja	0.491	-	0.150	1.350	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Faja	0.491	-	1.350	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	Peso propio	Faja	0.491	-	0.000	0.027	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	Peso propio	Faja	0.491	-	0.027	0.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	Peso propio	Uniforme	0.491	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.491	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N20	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N20	Peso propio	Faja	0.491	-	0.000	0.027	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N20	Peso propio	Faja	0.491	-	0.027	0.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	CM 1	Uniforme	0.465	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	Q	Uniforme	0.620	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	V H1	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	V H1	Uniforme	0.388	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	V H1	Uniforme	0.314	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N10/N18	V H2	Uniforme	0.314	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N10/N18	V H2	Uniforme	1.176	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N10/N18	V H2	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N10/N18	V 3	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N10/N18	V 3	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	V 3	Uniforme	0.388	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N10/N18	V 4	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N10/N18	V 4	Uniforme	1.166	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N10/N18	V 4	Uniforme	0.385	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N10/N18	N 1	Uniforme	0.310	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N14	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N14	CM 1	Uniforme	0.465	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N14	Q	Uniforme	0.620	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N14	V H1	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N14	V H1	Faja	0.388	-	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N14	V H1	Faja	0.863	-	1.500	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N14	V H1	Uniforme	0.314	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N18/N14	V H2	Faja	1.714	-	1.500	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N18/N14	V H2	Faja	1.176	-	0.000	1.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N18/N14	V H2	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N18/N14	V H2	Uniforme	0.314	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N18/N14	V 3	Faja	0.192	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N18/N14	V 3	Faja	1.736	-	1.500	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N14	V 3	Faja	0.013	-	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000

COAMOS Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N18/N14	V 3	Faja	0.388	-	0.000	1.500	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N18/N14	V 4	Faja	1.733	-	1.500	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N18/N14	V 4	Faja	0.026	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N18/N14	V 4	Faja	1.166	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N18/N14	V 4	Faja	0.385	-	0.000	1.500	Globales	-0.000	0.000	1.000
N18/N14	N 1	Uniforme	0.310	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N16	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N16	CM 1	Uniforme	0.465	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N16	Q	Uniforme	0.620	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N16	V H1	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N16	V H1	Faja	0.388	-	1.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N16	V H1	Faja	0.864	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N6/N16	V H1	Faja	0.263	-	1.000	1.003	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N6/N16	V H1	Uniforme	0.314	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N6/N16	V H2	Faja	0.523	-	1.000	1.003	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N6/N16	V H2	Faja	1.176	-	1.000	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N6/N16	V H2	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N6/N16	V H2	Uniforme	0.314	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N6/N16	V H2	Trapecial	1.714	1.716	0.000	1.000	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N6/N16	V 3	Faja	0.192	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N6/N16	V 3	Faja	1.736	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N6/N16	V 3	Faja	0.013	-	1.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N16	V 3	Faja	0.388	-	1.000	2.500	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N6/N16	V 4	Faja	1.736	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	0.000	1.000
N6/N16	V 4	Faja	0.026	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N6/N16	V 4	Faja	1.166	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N6/N16	V 4	Faja	0.385	-	1.000	2.500	Globales	-0.000	0.000	1.000
N6/N16	N 1	Uniforme	0.310	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N10	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N10	CM 1	Uniforme	0.465	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N10	Q	Uniforme	0.620	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N10	V H1	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N10	V H1	Uniforme	0.388	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N10	V H1	Uniforme	0.314	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N16/N10	V H2	Uniforme	0.314	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N16/N10	V H2	Uniforme	1.176	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N16/N10	V H2	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N16/N10	V 3	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N16/N10	V 3	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N10	V 3	Uniforme	0.388	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N16/N10	V 4	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N16/N10	V 4	Uniforme	1.166	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N16/N10	V 4	Uniforme	0.385	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N16/N10	N 1	Uniforme	0.310	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

COAMOS Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N27	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N27	CM 1	Uniforme	0.315	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N27	Q	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N27	V H1	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N13/N27	V H1	Faja	0.244	-	1.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N27	V H1	Trapecial	0.544	0.550	0.000	0.802	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N13/N27	V H1	Faja	0.551	-	0.802	1.000	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N13/N27	V H1	Faja	0.445	-	1.000	1.003	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N13/N27	V H2	Faja	0.883	-	1.000	1.003	Globales	-0.000	0.000	1.000
N13/N27	V H2	Faja	0.741	-	1.000	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N13/N27	V H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N13/N27	V H2	Trapecial	1.080	1.092	0.000	0.802	Globales	-0.000	0.000	1.000
N13/N27	V H2	Faja	1.093	-	0.802	1.000	Globales	-0.000	0.000	1.000
N13/N27	V 3	Faja	0.244	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N13/N27	V 3	Faja	1.176	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N13/N27	V 3	Faja	0.180	-	1.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N27	V 4	Faja	0.735	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N13/N27	V 4	Faja	1.176	-	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	1.000
N13/N27	V 4	Faja	0.359	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N13/N27	N 1	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	CM 1	Uniforme	0.315	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	Q	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	V H1	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N27/N28	V H1	Uniforme	0.244	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	V H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N27/N28	V H2	Uniforme	0.741	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N27/N28	V 3	Uniforme	0.244	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N27/N28	V 3	Uniforme	0.180	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	V 4	Uniforme	0.735	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N27/N28	V 4	Uniforme	0.359	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N27/N28	N 1	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	CM 1	Uniforme	0.315	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Q	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V H1	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N28/N29	V H1	Uniforme	0.244	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N28/N29	V H2	Uniforme	0.741	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N28/N29	V 3	Uniforme	0.244	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N28/N29	V 3	Uniforme	0.180	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V 4	Uniforme	0.735	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N28/N29	V 4	Uniforme	0.359	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N29	N 1	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	CM 1	Uniforme	0.315	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Q	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V H1	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N29/N30	V H1	Faja	0.244	-	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V H1	Faja	0.544	-	1.500	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V H2	Faja	1.080	-	1.500	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N29/N30	V H2	Faja	0.741	-	0.000	1.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N29/N30	V H2	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N29/N30	V 3	Faja	0.244	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N29/N30	V 3	Faja	1.176	-	1.500	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V 3	Faja	0.180	-	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V 4	Faja	0.735	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N29/N30	V 4	Faja	1.174	-	1.500	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N29/N30	V 4	Faja	0.359	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N29/N30	N 1	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N31	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N31	Peso propio	Uniforme	0.491	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	Peso propio	Uniforme	0.491	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N28	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N28	Peso propio	Uniforme	0.491	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N33	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N33	Peso propio	Uniforme	0.491	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N22	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N22	Peso propio	Faja	0.491	-	0.000	0.027	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N22	Peso propio	Faja	0.491	-	0.027	0.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N30	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N30	Peso propio	Uniforme	0.491	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N34	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N34	Peso propio	Uniforme	0.491	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N36	Peso propio	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N36	Peso propio	Faja	0.491	-	0.000	0.027	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N36	Peso propio	Faja	0.491	-	0.027	0.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	CM 1	Uniforme	0.465	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	Q	Uniforme	0.620	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	V H1	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N33/N32	V H1	Uniforme	0.388	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	V H1	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N33/N32	V H2	Uniforme	1.176	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N33/N32	V H2	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	-1.000
N33/N32	V H2	Uniforme	0.314	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N32	V 3	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	V 3	Uniforme	0.388	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N33/N32	V 3	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N33/N32	V 4	Uniforme	1.166	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N33/N32	V 4	Uniforme	0.385	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N33/N32	V 4	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N33/N32	N 1	Uniforme	0.310	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	CM 1	Uniforme	0.465	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	Q	Uniforme	0.620	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	V H1	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N32/N34	V H1	Faja	0.388	-	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	V H1	Faja	0.863	-	1.500	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	V H1	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N32/N34	V H2	Faja	1.176	-	0.000	1.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N32/N34	V H2	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N32/N34	V H2	Uniforme	0.314	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N32/N34	V H2	Faja	1.714	-	1.500	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N32/N34	V 3	Faja	1.736	-	1.500	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	V 3	Faja	0.013	-	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	V 3	Faja	0.388	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N32/N34	V 3	Faja	0.192	-	0.000	1.500	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N32/N34	V 4	Faja	0.026	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N32/N34	V 4	Faja	1.166	-	0.000	1.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N32/N34	V 4	Faja	0.385	-	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	1.000
N32/N34	V 4	Faja	1.733	-	1.500	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N32/N34	N 1	Uniforme	0.310	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N31	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N31	CM 1	Uniforme	0.465	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N31	Q	Uniforme	0.620	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N31	V H1	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N14/N31	V H1	Faja	0.388	-	1.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N31	V H1	Faja	0.864	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N14/N31	V H1	Faja	0.263	-	1.000	1.003	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N14/N31	V H1	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N14/N31	V H2	Faja	1.176	-	1.000	2.500	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N14/N31	V H2	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N14/N31	V H2	Uniforme	0.314	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N14/N31	V H2	Trapecial	1.714	1.716	0.000	1.000	Globales	-0.000	0.000	1.000
N14/N31	V H2	Faja	0.523	-	1.000	1.003	Globales	-0.000	0.000	1.000
N14/N31	V 3	Faja	1.736	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N14/N31	V 3	Faja	0.013	-	1.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N31	V 3	Faja	0.388	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N14/N31	V 3	Faja	0.192	-	1.000	2.500	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N14/N31	V 4	Faja	0.026	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	1.000

COAMOS Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N31	V 4	Faja	1.166	-	1.000	2.500	Globales	0.000	-0.000	1.000
N14/N31	V 4	Faja	0.385	-	1.000	2.500	Globales	0.000	0.000	1.000
N14/N31	V 4	Faja	1.736	-	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	1.000
N14/N31	N 1	Uniforme	0.310	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	Peso propio	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	CM 1	Uniforme	0.465	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	Q	Uniforme	0.620	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	V H1	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N31/N33	V H1	Uniforme	0.388	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	V H1	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N31/N33	V H2	Uniforme	1.176	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N31/N33	V H2	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	1.000
N31/N33	V H2	Uniforme	0.314	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N31/N33	V 3	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	V 3	Uniforme	0.388	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	-1.000
N31/N33	V 3	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N31/N33	V 4	Uniforme	1.166	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N31/N33	V 4	Uniforme	0.385	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N31/N33	V 4	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N31/N33	N 1	Uniforme	0.310	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.1.1. Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos									
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.325	-0.338	-2.149	-0.14	-0.35	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	0.574	0.779	7.050	0.07	0.61	0.06
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.139	-0.138	-0.465	-0.13	-0.15	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.507	0.618	5.637	0.03	0.54	0.04
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.161	-0.480	-7.692	-0.20	-0.18	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.353	0.210	14.651	0.46	0.37	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.092	-0.410	-3.101	-0.07	-0.10	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.235	0.072	12.849	0.39	0.25	0.00
N7	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.138	-0.187	-5.530	-0.36	-0.15	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.059	0.379	12.728	0.18	0.06	0.01
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.118	-0.062	-1.837	-0.33	-0.13	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.019	0.342	10.909	0.06	0.02	0.01
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.015	-0.287	-5.375	-0.56	-0.02	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-0.009	0.653	12.699	0.25	-0.01	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.009	-0.115	-1.898	-0.46	-0.02	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-0.009	0.526	10.552	0.09	0.01	0.00
N19	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.751	-0.899	-7.953	-0.46	-0.82	-0.02

Caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

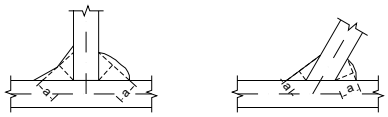
Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		Valor máximo de la envolvente	0.308	0.400	15.495	1.05	0.33	0.05
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.540	-0.748	-3.159	-0.18	-0.59	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.147	0.150	13.499	0.85	0.15	0.04
N21	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.255	-0.948	-7.651	-0.41	-0.28	-0.06
		Valor máximo de la envolvente	0.835	0.369	16.087	1.12	0.90	0.02
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.094	-0.778	-2.859	-0.13	-0.10	-0.04
		Valor máximo de la envolvente	0.592	0.119	13.869	0.90	0.64	0.01
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.072	-0.202	-5.543	-0.34	-0.08	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	0.115	0.357	12.723	0.19	0.11	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.033	-0.078	-1.850	-0.31	-0.04	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.103	0.329	10.906	0.08	0.10	0.00
N25	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.592	-0.298	-2.033	-0.12	-0.65	-0.07
		Valor máximo de la envolvente	0.314	0.841	7.216	0.09	0.33	0.02
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.518	-0.098	-0.354	-0.12	-0.57	-0.05
		Valor máximo de la envolvente	0.128	0.657	5.741	0.04	0.13	0.00
N35	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.385	-0.476	-7.812	-0.21	-0.42	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.141	0.215	14.602	0.45	0.15	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.255	-0.408	-3.219	-0.07	-0.28	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.072	0.077	12.818	0.39	0.07	0.00

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.4. Uniones

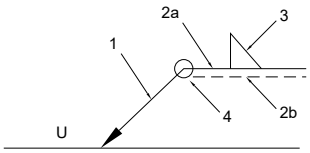
2.4.1. Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



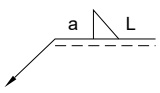
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

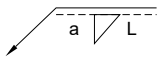


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



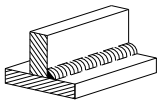
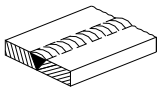
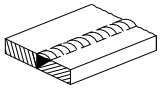
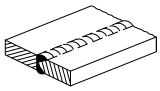
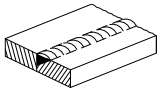
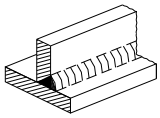
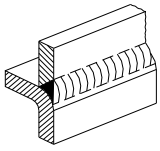
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



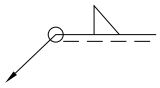
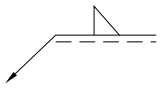
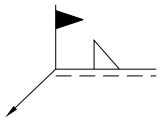
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

2.4.2. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

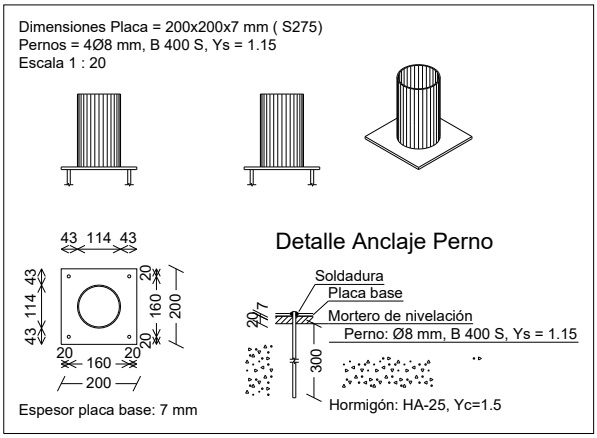
b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

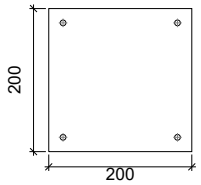
2.4.3. Memoria de cálculo

2.4.3.1. Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		200	200	7	4	8	S275	275.0	410.0

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 20.51 kN Calculado: 4.33 kN Máximo: 14.36 kN Calculado: 0.45 kN Máximo: 20.51 kN Calculado: 4.97 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.1 kN Calculado: 4.4 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 87.5168 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 29.33 kN Calculado: 0.4 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 98.06 MPa Calculado: 104.779 MPa Calculado: 69.2898 MPa Calculado: 127.341 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 1145.49 Calculado: 1244.52 Calculado: 1122.1 Calculado: 859.906	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0482		

d) Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x200x7	2.20
			Total	2.20
B 400 S, Ys = 1.15 (corregido)	Pernos de anclaje	4	Ø 8 - L = 335	0.53
			Total	0.53

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

2.4.4. Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	9	200x200x7	19.78
			Total	19.78
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	36	Ø 8 - L = 335	4.76
			Total	4.76

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

ÍNDICE

1. CIMENTACIÓN..... 2
1.1. Elementos de cimentación aislados..... 2
1.1.1. Descripción..... 2
1.1.2. Medición..... 2
1.1.3. Comprobación..... 3

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO

1. CIMENTACIÓN

1.1. Elementos de cimentación aislados

1.1.1. Descripción

Referencias	Geometría
P2, P3, P5, P7, P12, P13, P14, P15 y P1	Zapata de hormigón en masa rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75 cm Ancho inicial Y: 95 cm Ancho final X: 75 cm Ancho final Y: 15 cm Ancho zapata X: 150 cm Ancho zapata Y: 110 cm Canto: 40 cm

1.1.2. Medición

Referencias: P2, P3, P5, P7, P12, P13, P14, P15 y P1
Sin armado

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	Hormigón (m³)
Elemento	HA-25, Yc=1.5
Referencias: P2, P3, P5, P7, P12, P13, P14, P15 y P1	9x0.66
Totales	5.94

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

1.1.3. Comprobación

Referencia: P2 Dimensiones: 150 x 110 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0178542 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0277623 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0364932 MPa	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: 2143.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.40 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.02 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 60.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P2:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.09		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.00		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

Referencia: P3 Dimensiones: 150 x 110 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0157941 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0256041 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0319806 MPa	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.*		

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia: P3 Dimensiones: 150 x 110 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8680.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 108.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 52.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.08		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.00		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

Referencia: P5 Dimensiones: 150 x 110 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0157941 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0239364 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0315882 MPa	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: 36866.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 108.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.92 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 52.1 kN/m²	Cumple

caminos BALEARES

Expediente 2024/03700/02

Fecha 10/02/2026

VISADO

Referencia: P5 Dimensiones: 150 x 110 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P5:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.08		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.00		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

Referencia: P7 Dimensiones: 150 x 110 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0197181 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0303129 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0417906 MPa	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: 1049.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 0.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.80 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.40 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.02 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 63.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P7:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.11		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.04		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia: P12 Dimensiones: 150 x 110 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0202086 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0312939 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0428697 MPa	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: 1326.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.92 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.49 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.02 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 66 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P12:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.11		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.05		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

Referencia: P13 Dimensiones: 150 x 110 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.015696 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.025506 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0317844 MPa	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: 6227.7 %	Cumple

caminos BALEARES

Expediente 2024/03700/02

Fecha 10/02/2026

VISADO

Referencia: P13 Dimensiones: 150 x 110 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 106.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.98 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 52.2 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P13:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.08		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.00		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

Referencia: P14 Dimensiones: 150 x 110 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0124587 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.018639 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0230535 MPa	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: 1841.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 306.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.44 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.00 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 29.6 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	 Cumple

caminos BALEARES

Expediente 2024/03700/02

Fecha 10/02/2026

VISADO

Referencia: P14 Dimensiones: 150 x 110 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P14:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.06		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.00		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

Referencia: P15 Dimensiones: 150 x 110 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0177561 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0275661 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.036297 MPa	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: 2496.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.40 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.02 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 59.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P15:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.09		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.00		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Referencia: P1 Dimensiones: 150 x 110 x 40		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0123606 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0183447 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0227592 MPa	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: 1905.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 310.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.39 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Tensión tangencial: 0.01 MPa	Cumple
- En dirección Y:	Tensión tangencial: 0.00 MPa	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 28.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 35 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección X): 0.06		
- Relación máxima momento actuante/momento resistente (En dirección Y): 0.00		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección X): 1.20 MPa		
- Tensión tangencial de agotamiento (En dirección Y): 1.20 MPa		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO





ÍNDICE DE PLANOS		
NÚM.	TÍTULO	HOJAS
001	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	1
002	ESTADO ACTUAL EIVISSA	6
003	ACTUACIONES PREVIAS EIVISSA	6
004	ESTADO FUTURO EIVISSA	6
005	DETALLES	5
	TOTAL PLANOS	24

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA

P.O. 80.24

ESCALAS:

A1 INDICADAS
A3 INDICADAS

PLANO Nº :

001

DENOMINACIÓN PLANO :

SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE. EIVISSA

FECHA

OCTUBRE 2025

HOJA Nº :

1 de 1

DIBUJADO POR :

IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM.

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

caminos BALEARES

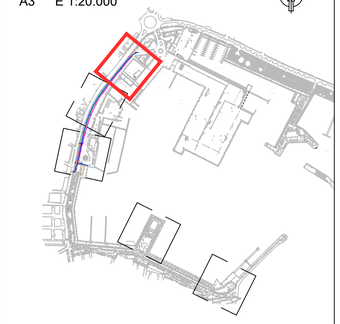
Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

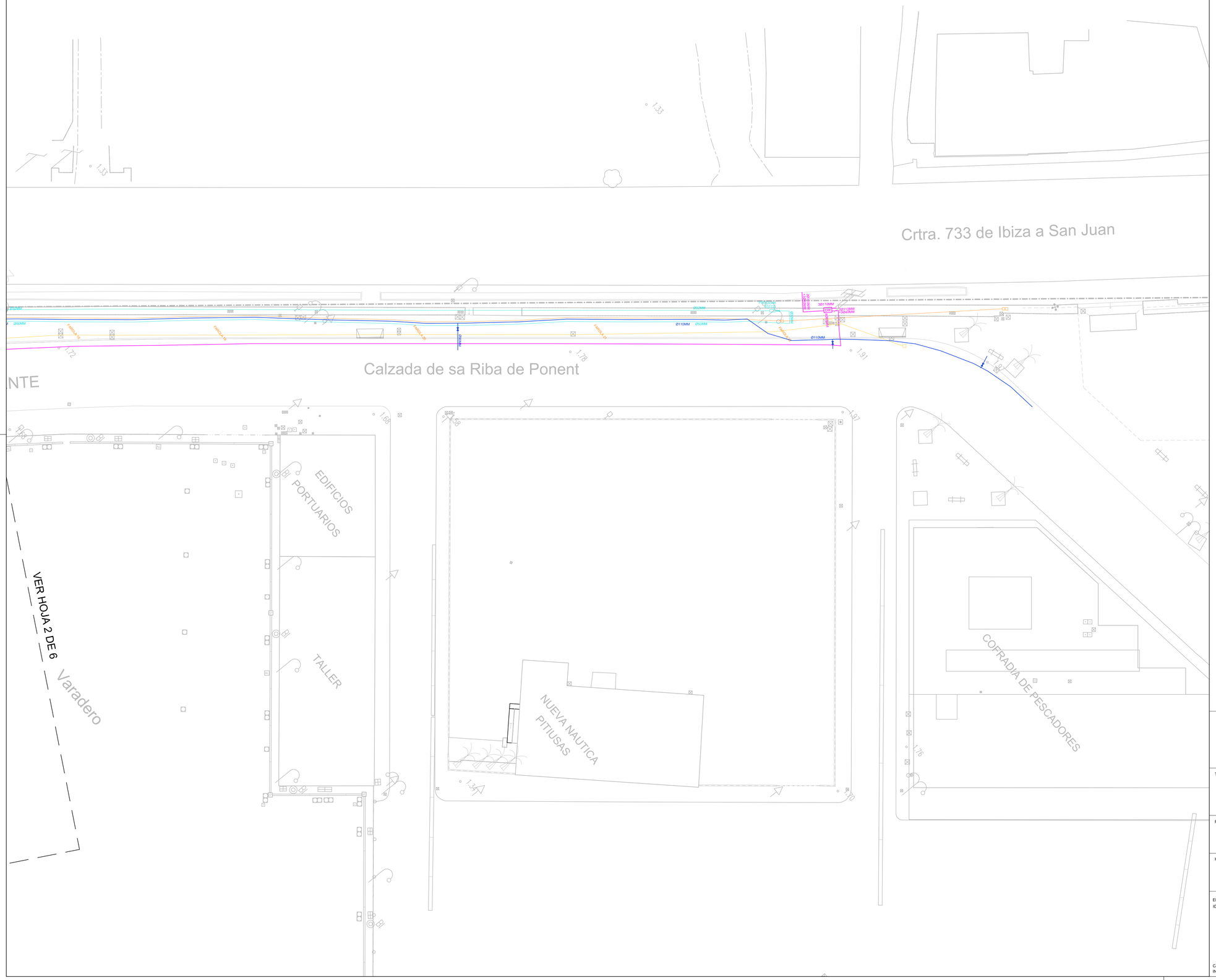
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

VISADO

A1 E 1:250
A3 E 1:500

Planta Zonificada
A1 E 1:10.000
A3 E 1:20.000





- Red de riego
- Red de abastecimiento
- Red de baja tensión
- Red de telecomunicaciones
- Red de alumbrado

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA

P.O. 80.24

ESCALAS:

A1 INDICADAS
A3 INDICADAS

PLANO Nº :

002

DENOMINACIÓN PLANO :

ESTADO ACTUAL
MUELLE RIBERA - ZONA 01

FECHA

OCTUBRE 2025

HOJA Nº :

01 de 06

DIBUJADO POR :

IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM.

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL 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.

caminos BALEARES

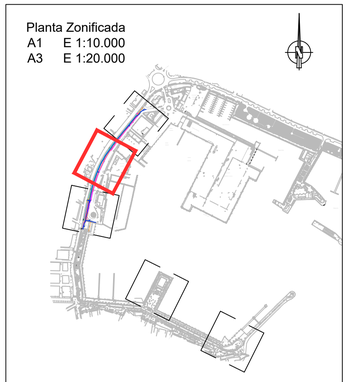
Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO

A1 E 1:250
A3 E 1:500



Planta Zonificada
A1 E 1:10.000
A3 E 1:20.000



- Red de riego
- Red de abastecimiento
- Red de baja tensión
- Red de telecomunicaciones
- Red de alumbrado

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA

P.O. 80.24

ESCALAS:

A1 INDICADAS
A3 INDICADAS

PLANO Nº :

002

DENOMINACIÓN PLANO :

ESTADO ACTUAL
MUELLE RIBERA - ZONA 02

FECHA

OCTUBRE 2025

HOJA Nº :

02 de 06

DIBUJADO POR :

IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

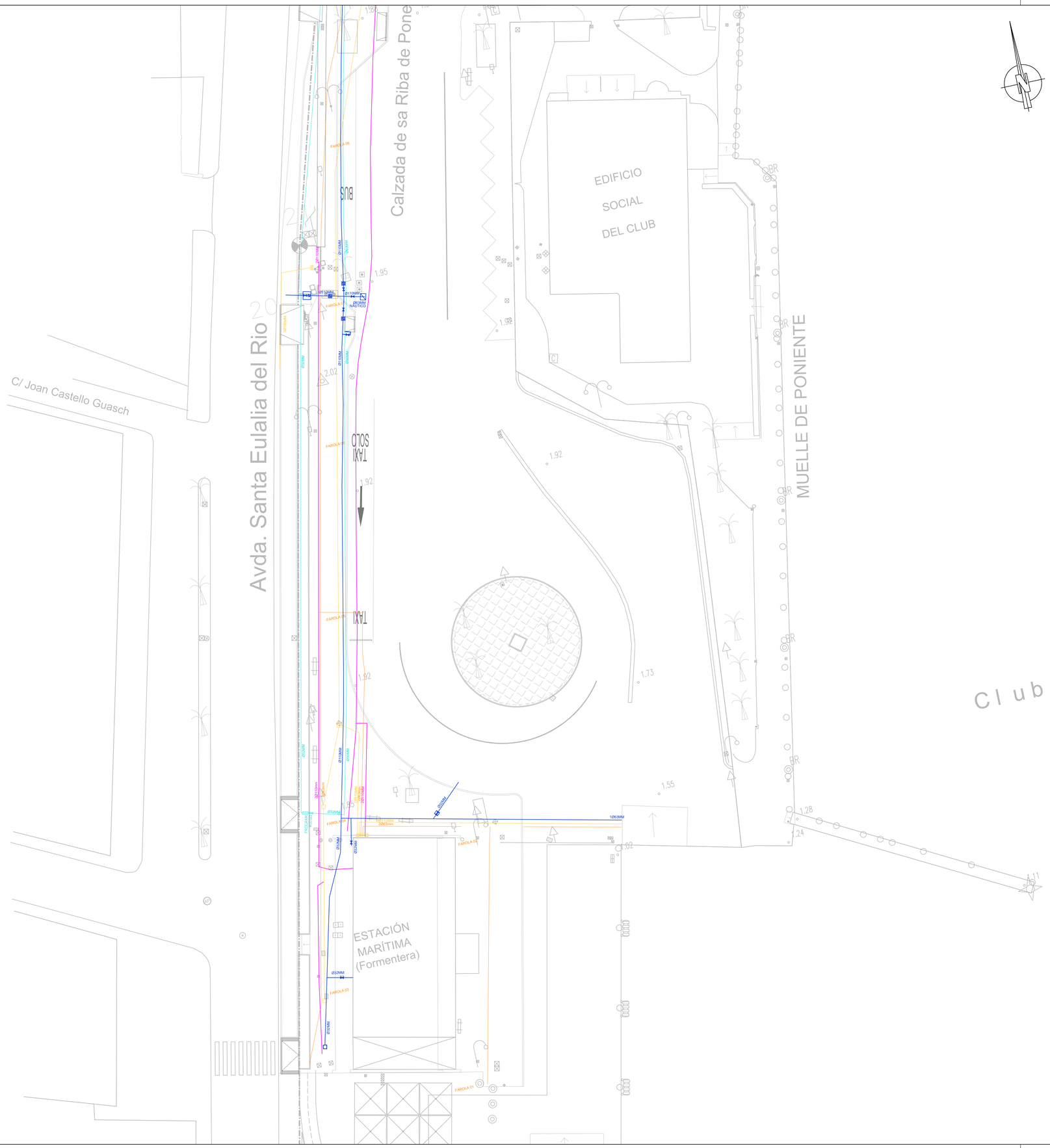
Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

caminos BALEARES

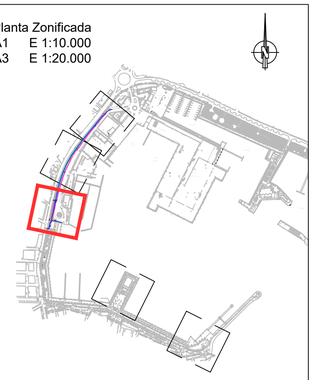
Expediente	Fecha
2024/03700/2	10/02/2026

VISADO



A1 E 1:250
A3 E 1:500

Planta Zonificada
A1 E 1:10.000
A3 E 1:20.000



- Red de riego
- Red de abastecimiento
- Red de baja tensión
- Red de telecomunicaciones
- Red de alumbrado

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 80.24

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3 INDICADAS

PLANO Nº : 002

DENOMINACIÓN PLANO : ESTADO ACTUAL MUELLE RIBERA - ZONA 03

FECHA: OCTUBRE 2025

HOJA Nº : 03 de 06

DIBUJADO POR : IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM.

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

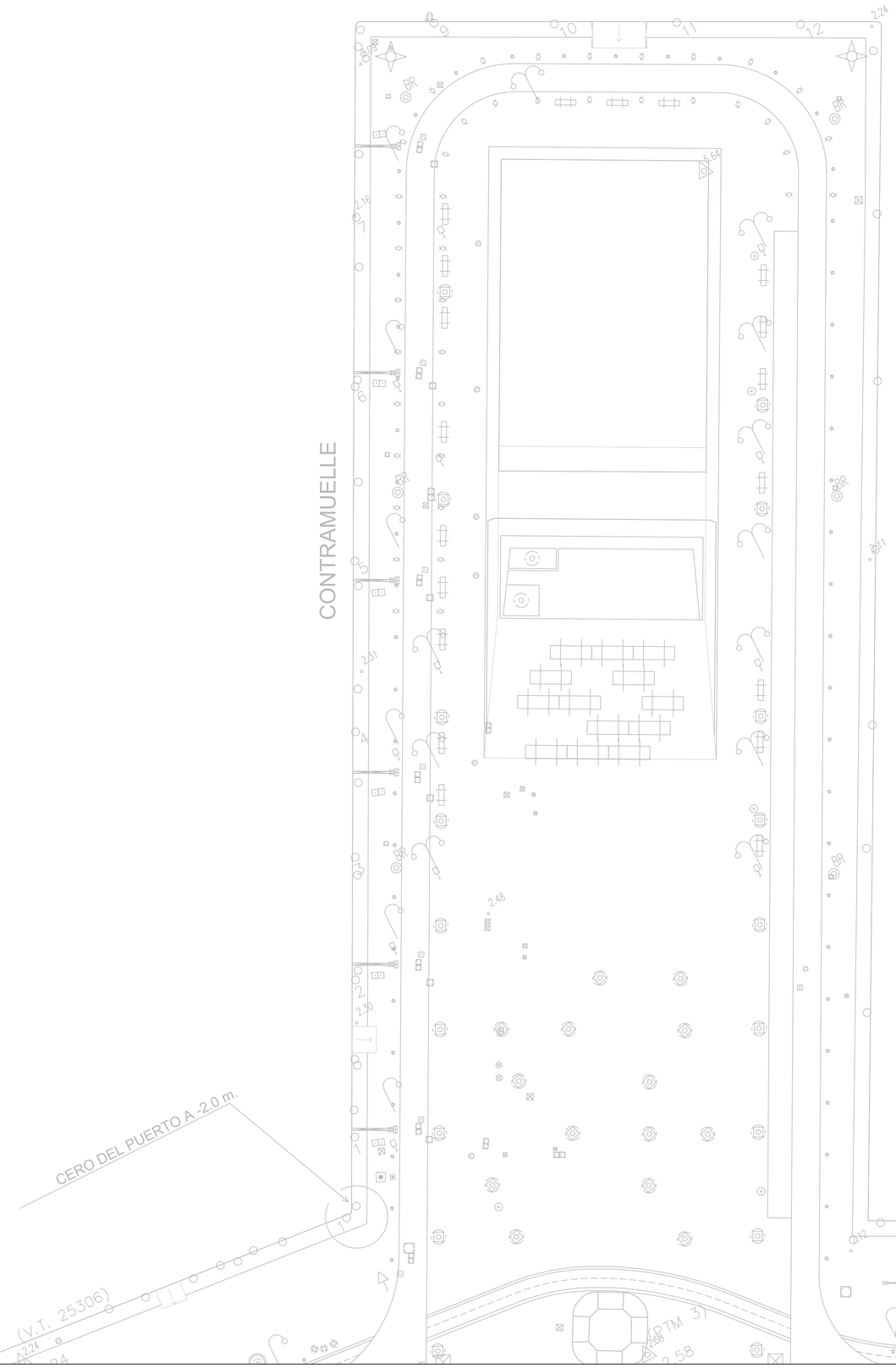
Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

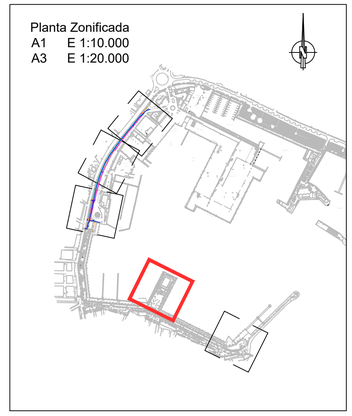
caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO



A1 E 1:250
A3 E 1:500



Red de riego
Red de abastecimiento
Red de baja tensión
Red de telecomunicaciones
Red de alumbrado

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 80.24

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3 INDICADAS

PLANO Nº : 002

DENOMINACIÓN PLANO : ESTADO ACTUAL MUELLE RIBERA - ZONA 04

HOJA Nº : 04 de 06

FECHA: OCTUBRE 2025

DIBUJADO POR : IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS
VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

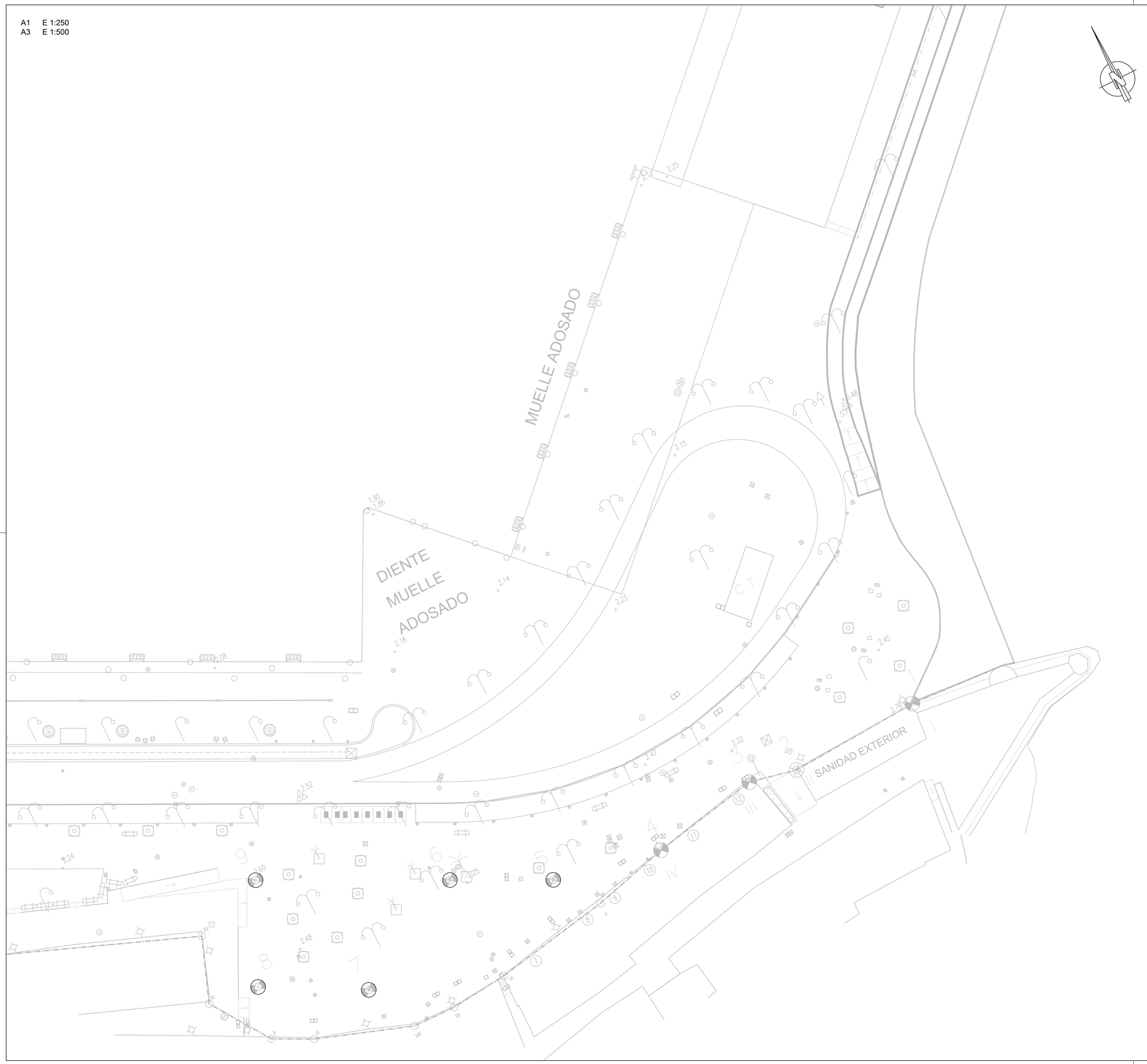
Vº Bº EL DIRECTOR,
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

caminos BALEARES

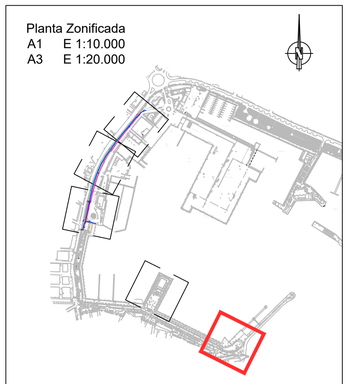
Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO

A1 E 1:250
A3 E 1:500



Planta Zonificada
A1 E 1:10.000
A3 E 1:20.000



Red de riego
Red de abastecimiento
Red de baja tensión
Red de telecomunicaciones
Red de alumbrado

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO
"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA
P.O. 80.24

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3 INDICADAS

PLANO Nº :
002

HOJA Nº :
05 de 06

DENOMINACIÓN PLANO :
ESTADO ACTUAL
MUELLE RIBERA - ZONA 05

FECHA
OCTUBRE 2025

DIBUJADO POR :
IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

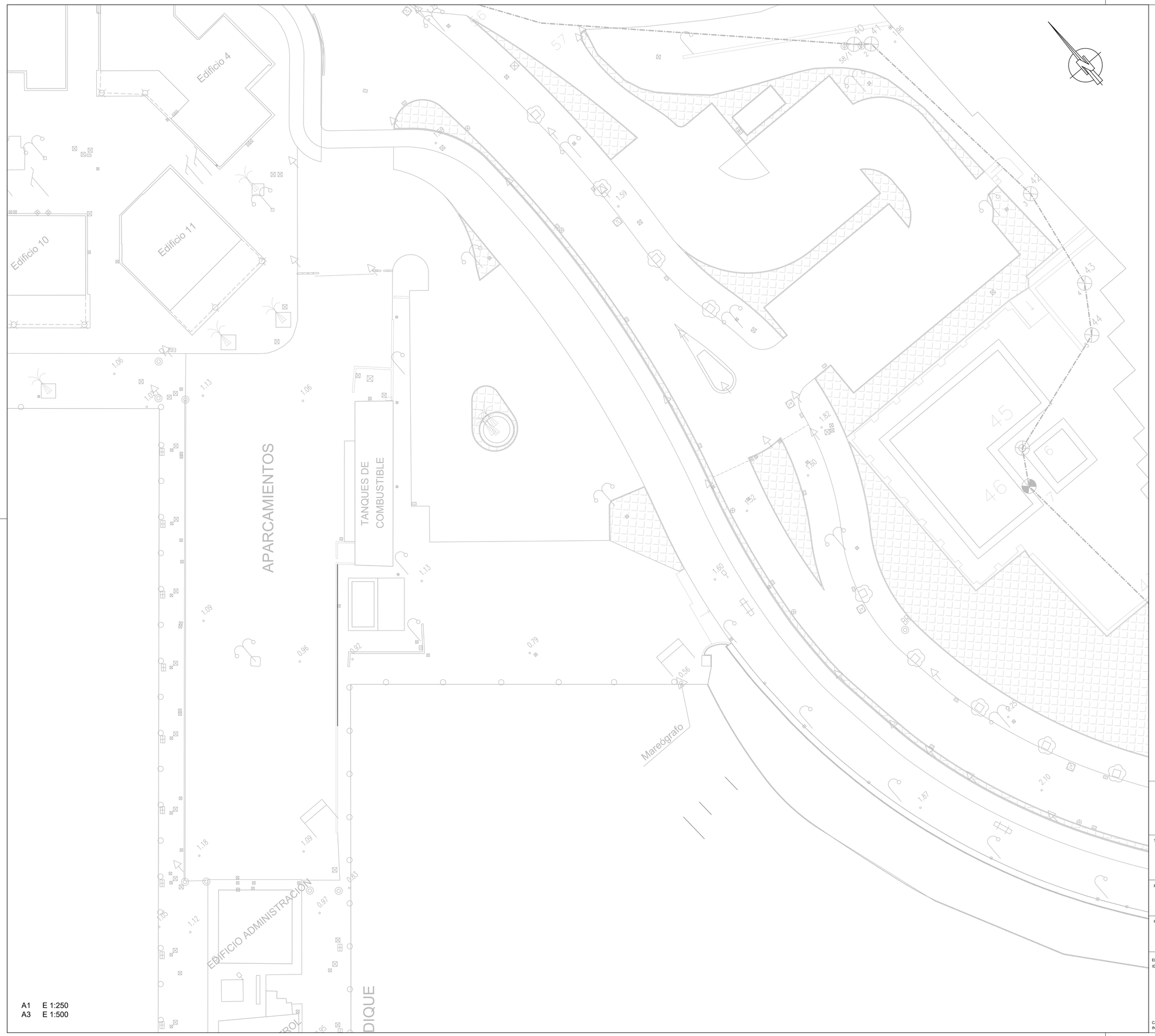
Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

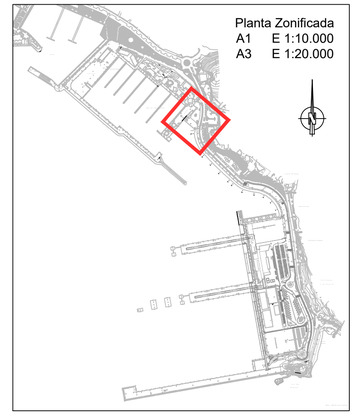
caminos
BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO



A1 E 1:250
A3 E 1:500



- Red de riego
- Red de abastecimiento
- Red de baja tensión
- Red de telecomunicaciones
- Red de alumbrado

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 80.24

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3 INDICADAS

PLANO Nº: 002

DENOMINACIÓN PLANO: ESTADO ACTUAL CITY BOAT - BOTAFOC ZONA 06

HOJA Nº: 06 de 06

FECHA: OCTUBRE 2025

DIBUJADO POR: IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM.

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

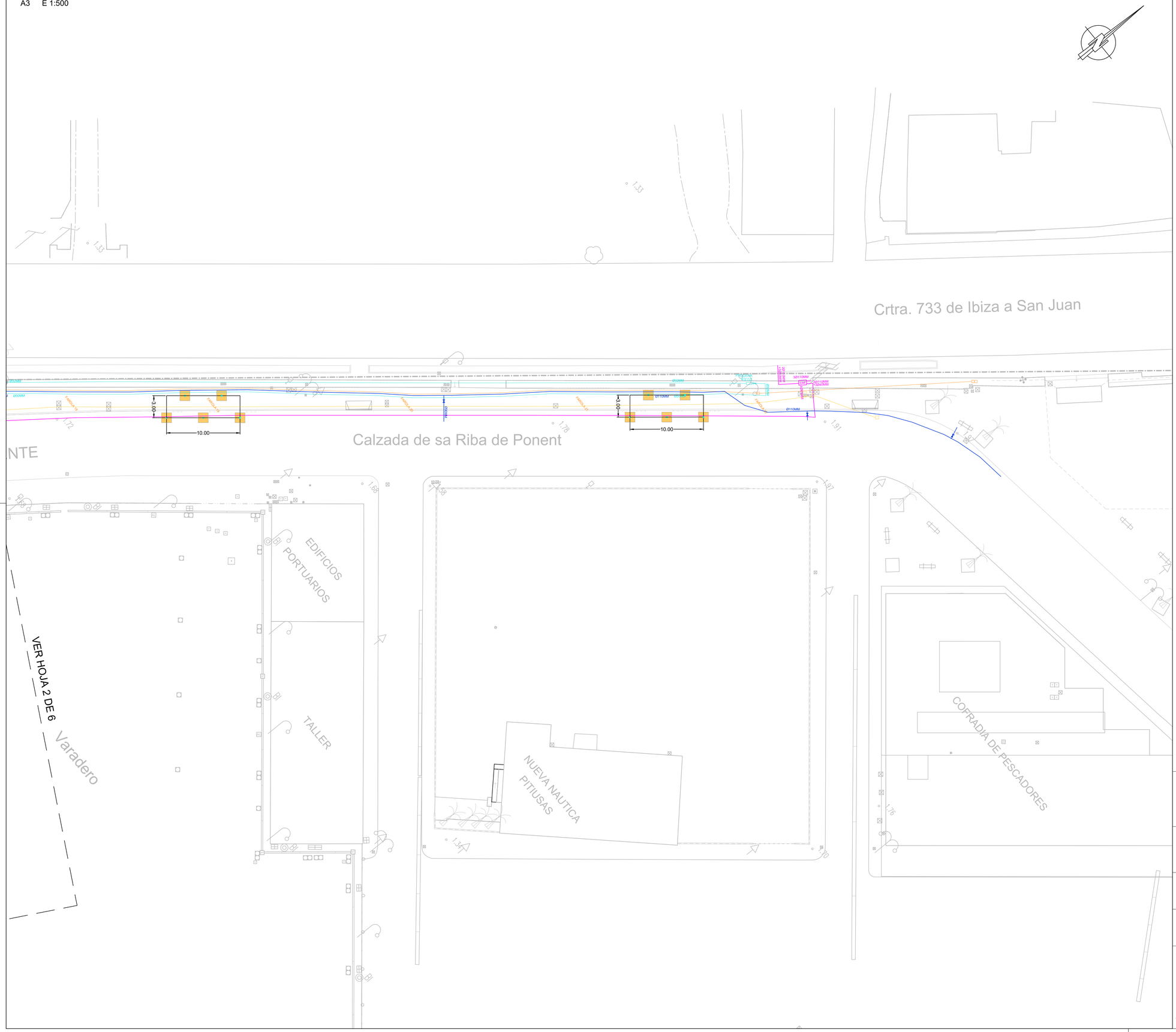
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

caminos BALEARES

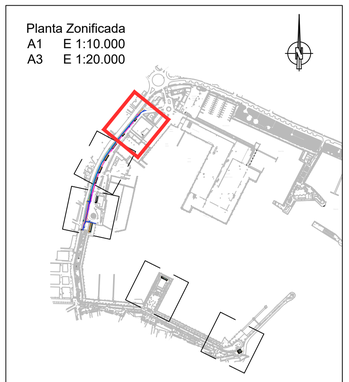
Expediente	Fecha
2024037002	10/02/2026

VISADO

A1 E 1:250
A3 E 1:500



Planta Zonificada
A1 E 1:10.000
A3 E 1:20.000



- Red de riego
- Red de abastecimiento
- Red de baja tensión
- Red de telecomunicaciones
- Red de alumbrado

Corte sierra disco + demolición de pavimento Piedra San Vicente + excavación en zanja (cimentaciones de pérgolas)

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 80.24

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3 INDICADAS

PLANO Nº: 003

DENOMINACIÓN PLANO: ACTUACIONES PREVIAS MUELLE RIBERA - ZONA 01

HOJA Nº: 01 de 06

FECHA: OCTUBRE 2025

DIBUJADO POR: IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM.

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DEL 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.

caminos BALEARES

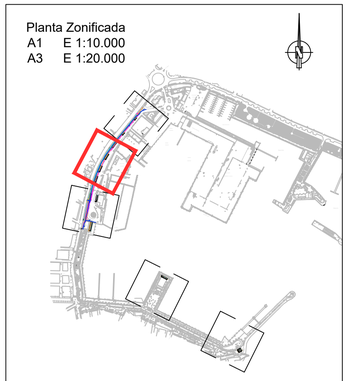
Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO

A1 E 1:250
A3 E 1:500



Planta Zonificada
A1 E 1:10.000
A3 E 1:20.000



Red de riego

Red de abastecimiento

Red de baja tensión

Red de telecomunicaciones

Red de alumbrado

Corte sierra disco + demolición de pavimento Piedra San Vicente + excavación en zanja (cimentaciones de pérgolas)

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA

P.O. 80.24

ESCALAS:

A1 INDICADAS
A3 INDICADAS

PLANO Nº :

003

DENOMINACIÓN PLANO :

ACTUACIONES PREVIAS
MUELLE RIBERA - ZONA 02

FECHA

OCTUBRE 2025

HOJA Nº :

02 de 06

DIBUJADO POR :

IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

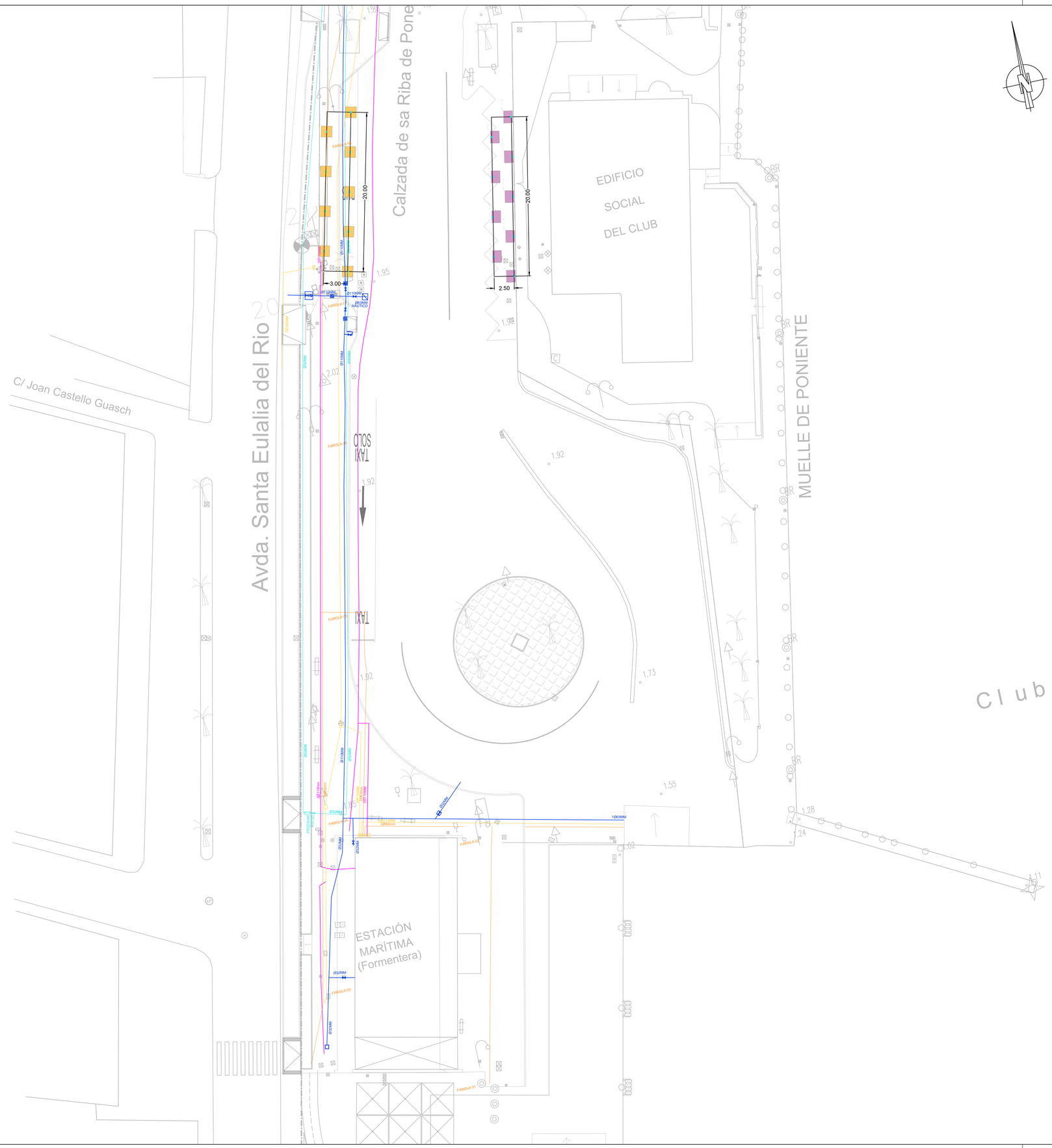
Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

caminos BALEARES

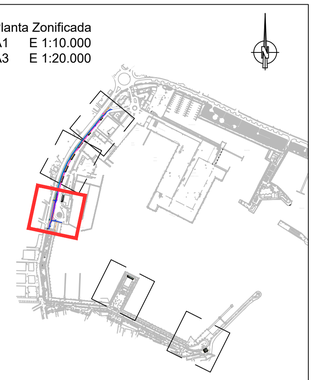
Expediente	Fecha
2024/03700/2	10/02/2026

VISADO



A1 E 1:250
A3 E 1:500

Planta Zonificada
A1 E 1:10.000
A3 E 1:20.000



Red de riego

Red de abastecimiento

Red de baja tensión

Red de telecomunicaciones

Red de alumbrado

Corte sierra disco + demolición de pavimento Piedra San Vicente + excavación en zanja (cimentaciones de pérgolas)

Corte sierra disco + demolición de pavimento de adoquines + excavación en zanja (cimentaciones de pérgolas)

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 80.24

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3 INDICADAS

PLANO Nº : 003

DENOMINACIÓN PLANO : ACTUACIONES PREVIAS MUELLE RIBERA - ZONA 03

FECHA: OCTUBRE 2025

HOJA Nº : 03 de 06

DIBUJADO POR : IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM.

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

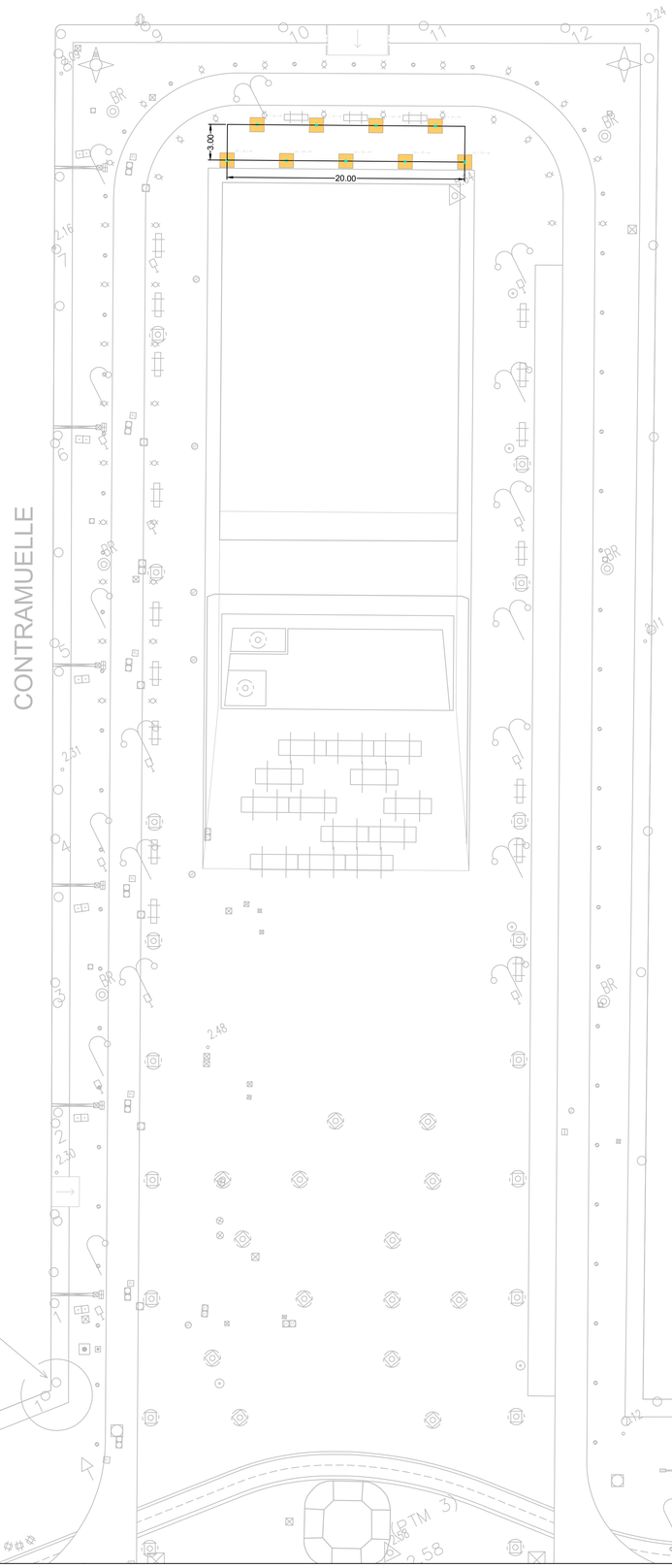
Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

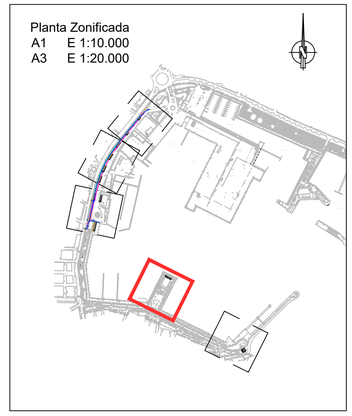
caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO



A1 E 1:250
A3 E 1:500



Corte sierra disco + demolición de pavimento Piedra San Vicente + excavación en zanja (cimentaciones de pérgolas)

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 80.24

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3 INDICADAS

PLANO Nº : 003

DENOMINACIÓN PLANO : ACTUACIONES PREVIAS MUELLE RIBERA - ZONA 04

FECHA: OCTUBRE 2025

HOJA Nº : 04 de 06

DIBUJADO POR : IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DEL 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.

caminos BALEARES

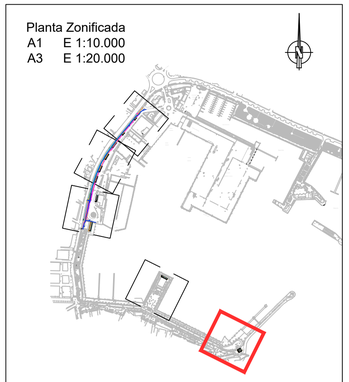
Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO

A1 E 1:250
A3 E 1:500



Planta Zonificada
A1 E 1:10.000
A3 E 1:20.000



Corte sierra disco + demolición de pavimento Piedra San Vicente + excavación en zanja (cimentaciones de pérgolas)

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO
"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA
P.O. 80.24

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3 INDICADAS

PLANO Nº :
003

DENOMINACIÓN PLANO :
ACTUACIONES PREVIAS
MUELLE RIBERA - ZONA 05

FECHA
OCTUBRE 2025

HOJA Nº :
05 de 06

DIBUJADO POR :
IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

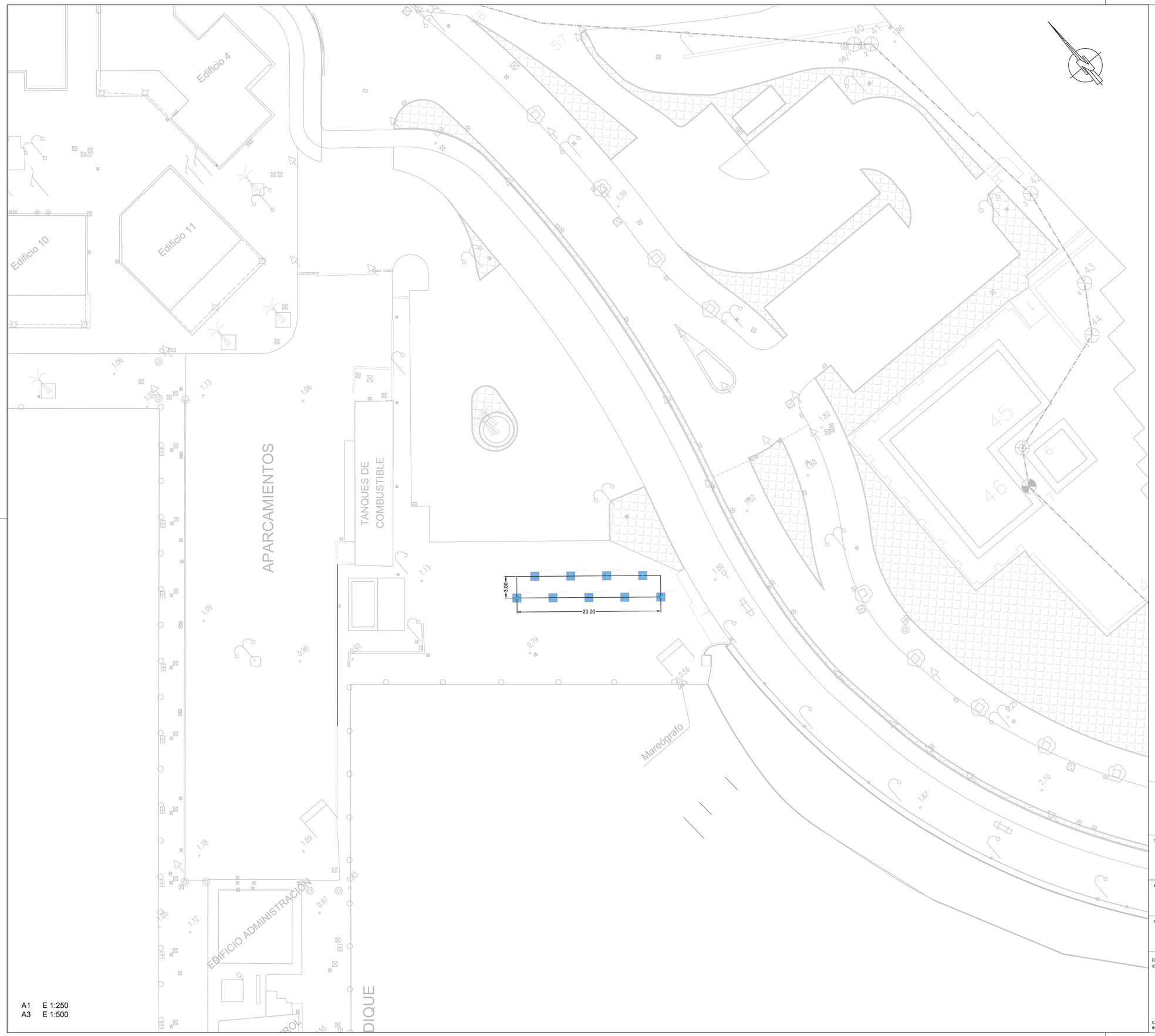
Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

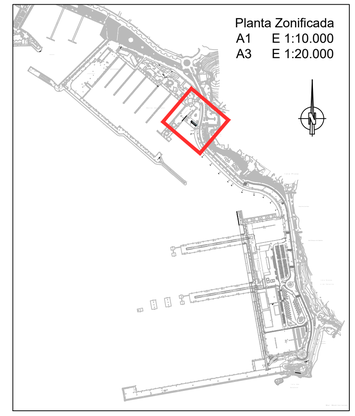
caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO



A1 E 1:250
A3 E 1:500



Corte sierra disco + demolición de pavimento de hormigón + excavación en zanja (cimentaciones de pérgolas)

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA

P.O. 80.24

ESCALAS:

A1 INDICADAS
A3 INDICADAS

PLANO Nº :

003

DENOMINACIÓN PLANO :

ACTUACIONES PREVIAS
CITY BOAT - BOTAFOC
ZONA 06

HOJA Nº :

06 de 06

FECHA

OCTUBRE 2025

DIBUJADO POR :

IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL 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.

caminos
BALEARES

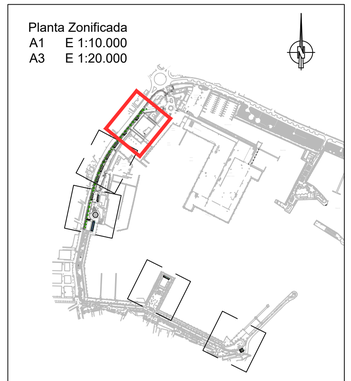
Expediente	Fecha
2024037002	10/02/2026

VISADO

A1 E 1:250
A3 E 1:500



Planta Zonificada
A1 E 1:10.000
A3 E 1:20.000



Crtra. 733 de Ibiza a San Juan

Calzada de sa Riba de Ponent

NTE

EDIFICIOS PORTUARIOS

TALLER

VER HOJA 2 DE 6

Varadero

NUEVA NAUTICA PITIUSAS

COFRADIA DE PESCADORES

3.00

10.00

Instalación de pérgolas

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA

P.O. 80.24

ESCALAS:

A1 INDICADAS
A3 INDICADAS

PLANO Nº :

004

DENOMINACIÓN PLANO :

ESTADO FUTURO
MUELLE RIBERA - ZONA 01

FECHA

OCTUBRE 2025

HOJA Nº :

01 de 06

DIBUJADO POR :

IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM.

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL 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.

caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2024/0370/02	10/02/2026

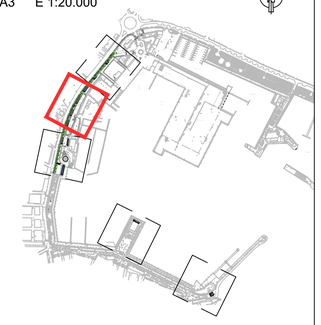
VISADO

A1 E 1:250
A3 E 1:500





Planta Zonificada
A1 E 1:10.000
A3 E 1:20.000



Instalación de pérgolas

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA

P.O. 80.24

ESCALAS:

A1 INDICADAS
A3 INDICADAS

PLANO Nº :

004

HOJA Nº :

02 de 06

DENOMINACIÓN PLANO :

ESTADO FUTURO
MUELLE RIBERA - ZONA 02

FECHA

OCTUBRE 2025

DIBUJADO POR :

IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

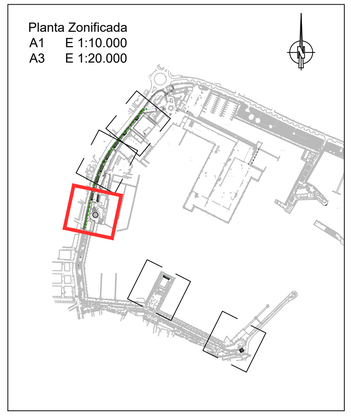
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

caminos
BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO





Instalación de pérgolas

A1 E 1:250
A3 E 1:500

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 80.24

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3 INDICADAS

PLANO Nº : 004

DENOMINACIÓN PLANO : ESTADO FUTURO MUELLE RIBERA - ZONA 03

FECHA: OCTUBRE 2025

HOJA Nº : 03 de 06

DIBUJADO POR : IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM.

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

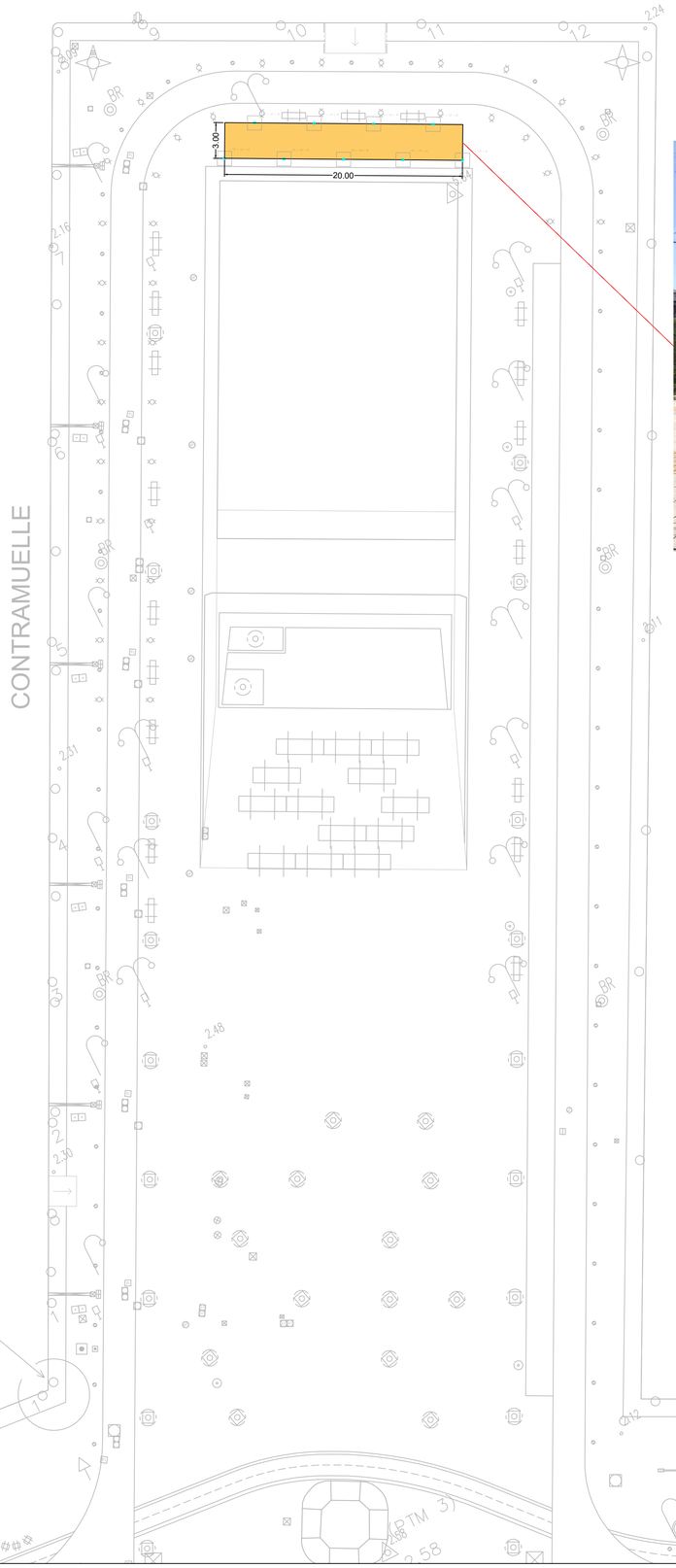
Vº Bº EL DIRECTOR,

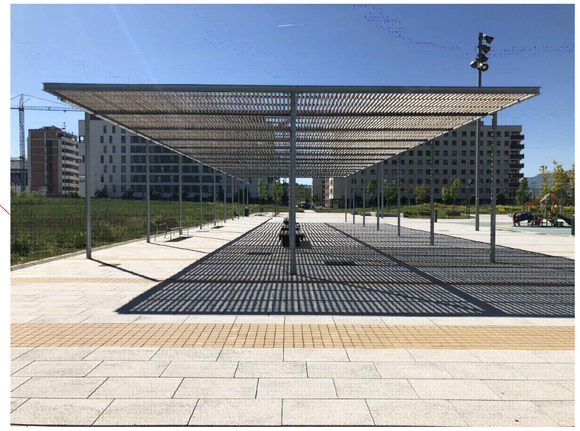
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

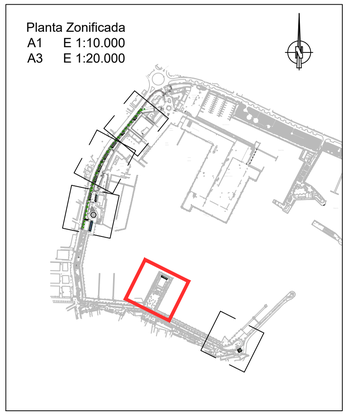
caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO







Instalación de pérgolas

A1 E 1:250
A3 E 1:500

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 80.24

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3 INDICADAS

PLANO Nº : 004

DENOMINACIÓN PLANO : ESTADO FUTURO MUELLE RIBERA - ZONA 04

HOJA Nº : 04 de 06

FECHA: OCTUBRE 2025

DIBUJADO POR : IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

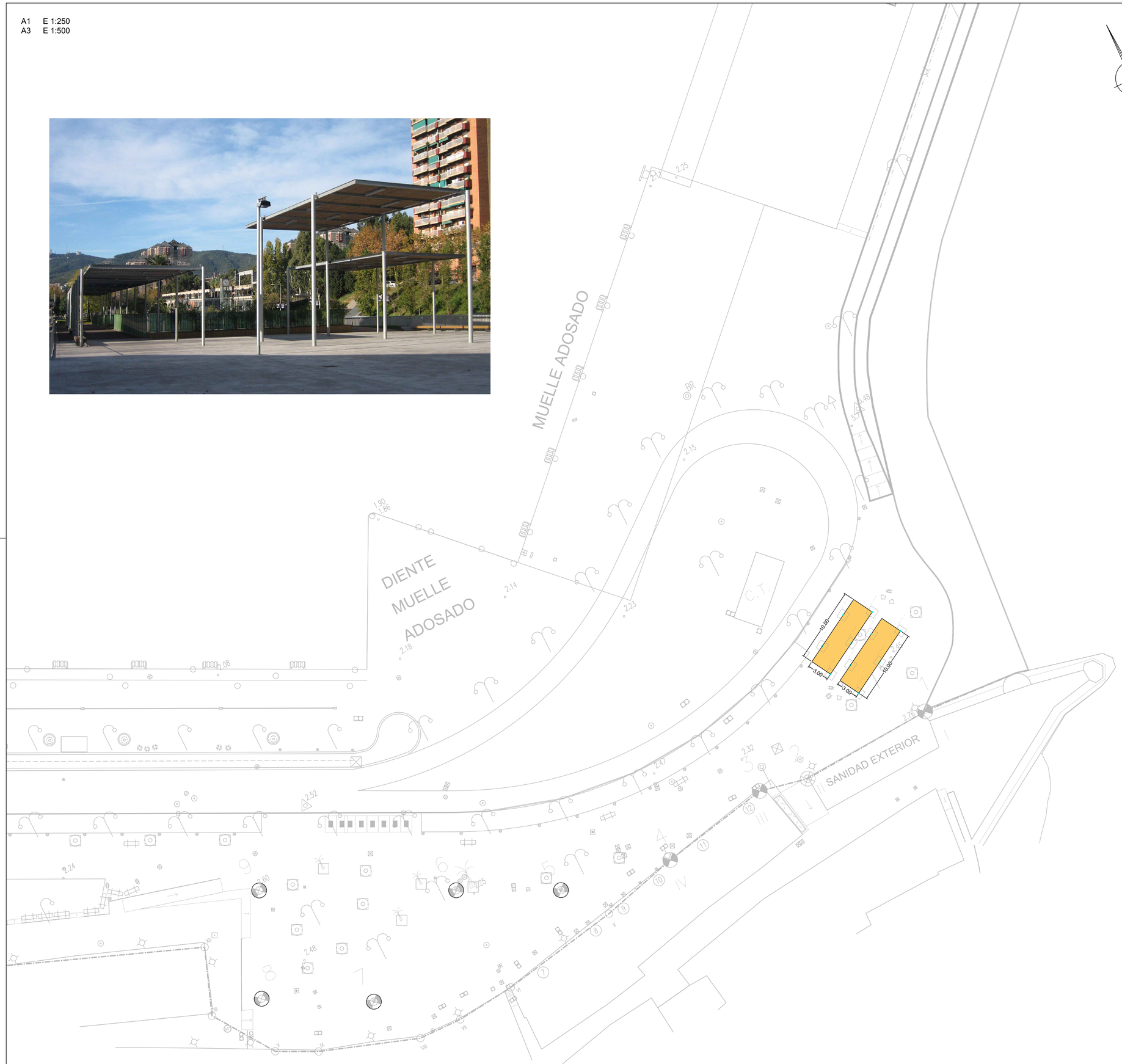
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

caminos BALEARES

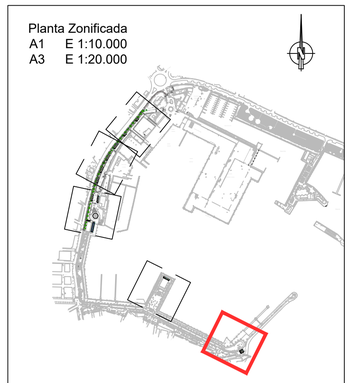
Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO

A1 E 1:250
A3 E 1:500



Planta Zonificada
A1 E 1:10.000
A3 E 1:20.000



Instalación de pérgolas

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA

P.O. 80.24

ESCALAS:

A1 INDICADAS
A3 INDICADAS

PLANO Nº :

004

HOJA Nº :

05 de 06

DENOMINACIÓN PLANO :

ESTADO FUTURO
MUELLE RIBERA - ZONA 05

FECHA

OCTUBRE 2025

DIBUJADO POR :

IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL 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.

caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO

Edificio 4

Edificio 10

Edificio 11

APARCAMIENTOS

TANQUES DE COMBUSTIBLE

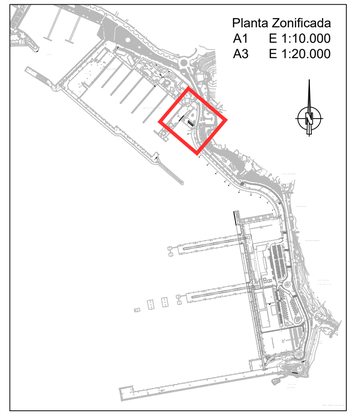
EDIFICIO ADMINISTRACIÓN

DIQUE

3.00

20.00





Instalación de pérgolas

A1 E 1:250
A3 E 1:500

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA

P.O. 80.24

ESCALAS:

A1 INDICADAS
A3 INDICADAS

PLANO Nº :

004

DENOMINACIÓN PLANO :

ESTADO FUTURO
CITY BOAT - BOTAFOC
ZONA 06

HOJA Nº :

06 de 06

FECHA

OCTUBRE 2025

DIBUJADO POR :

IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM.

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

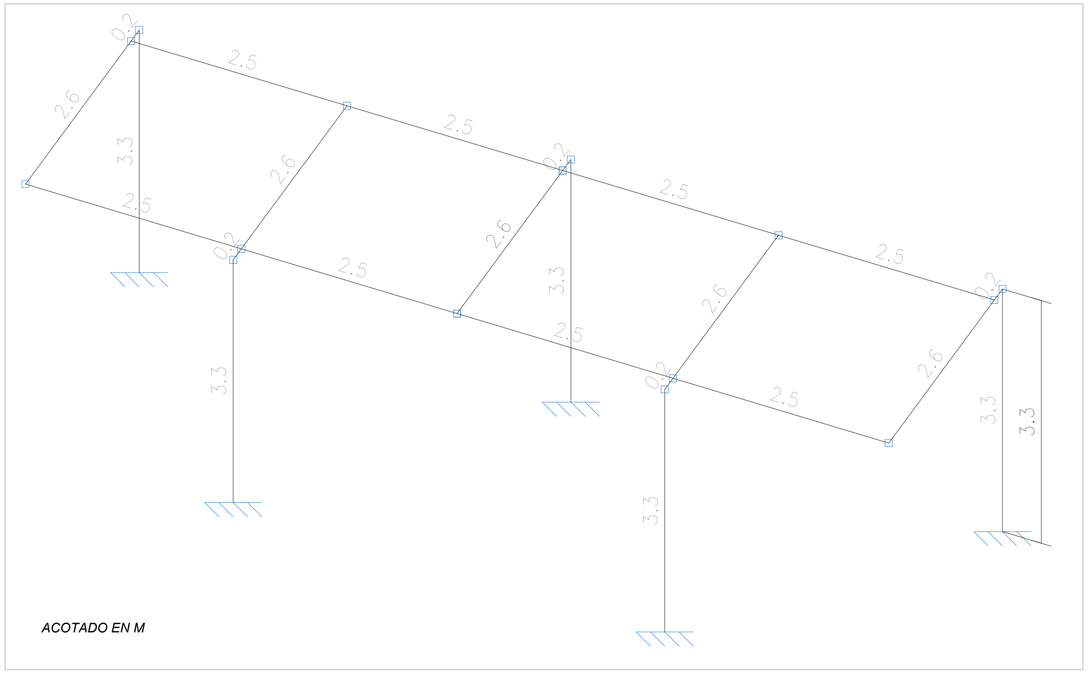
Vº Bº EL DIRECTOR,

caminos
BALEARES

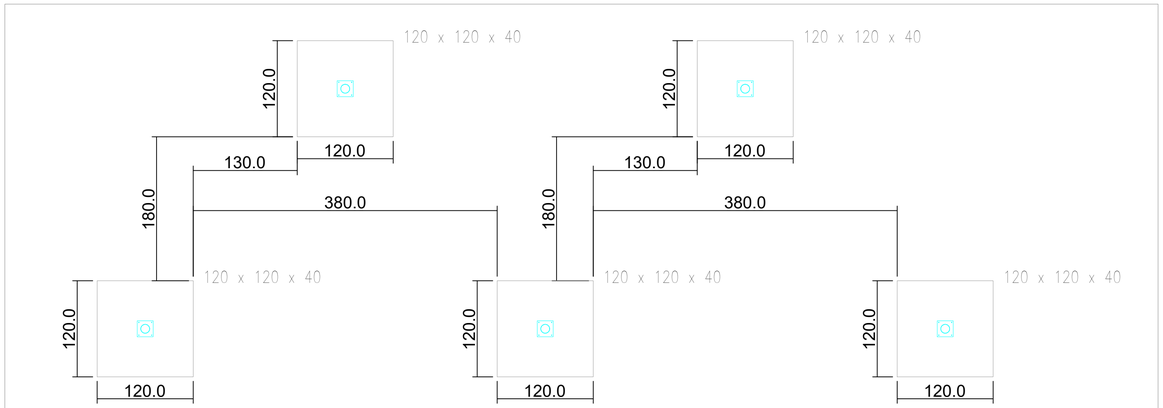
Expediente	Fecha
2024037002	10/02/2026

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

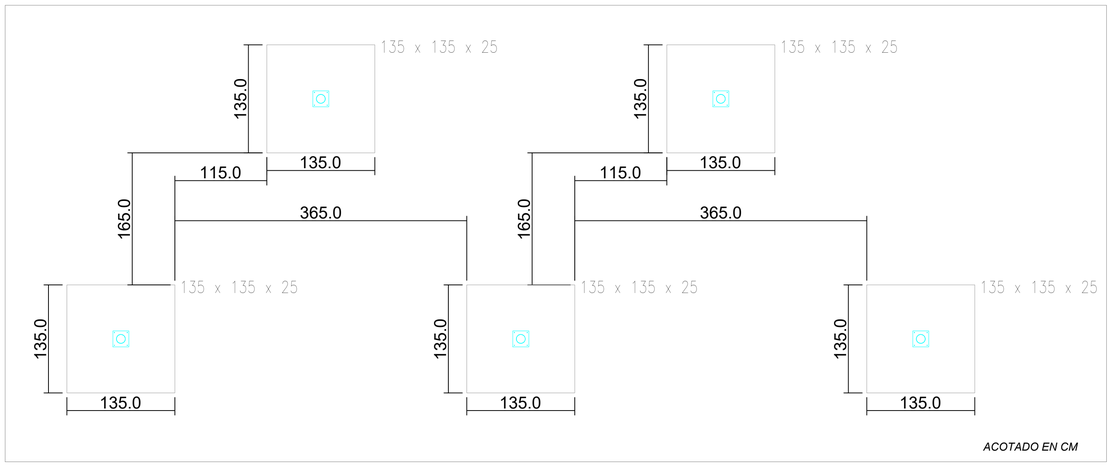
VISADO



GEOMETRÍA PÉRGOLA PEATONAL DE 3 x 10 m EN PLANTA Y 3,3 METROS DE ALTURA



GEOMETRÍA CIMENTACIÓN TIPO 1 PARA PÉRGOLA PEATONAL
DE 3 x 10 m EN PLANTA



GEOMETRÍA CIMENTACIÓN TIPO 2 PARA PÉRGOLA PEATONAL DE 3 x 10 m EN PLANTA

Ministerio de Transportes,
y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA

P.O. 80.24

ESCALAS:

A1 S/E
A3 S/E

PLANO Nº :

005

DENOMINACIÓN PLANO :

DETALLES
PÉRGOLA 10 x 3 m

FECHA

OCTUBRE 2025

HOJA Nº :

01 de 04

DIBUJADO POR :

IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

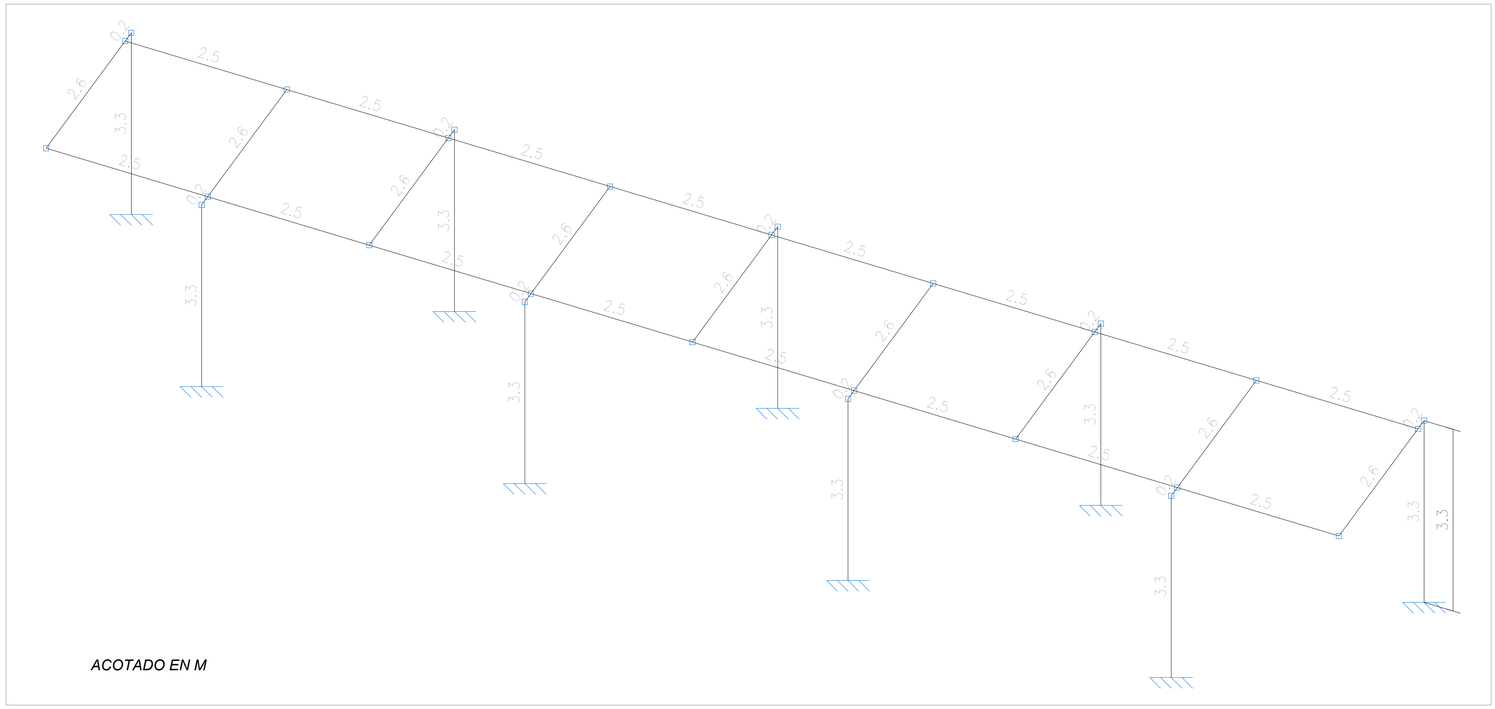
Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

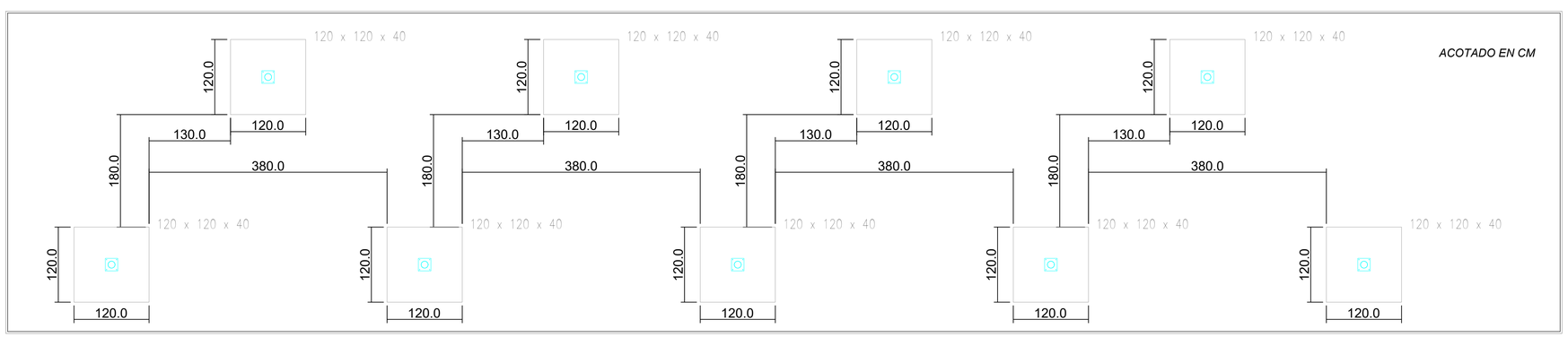
caminos
BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

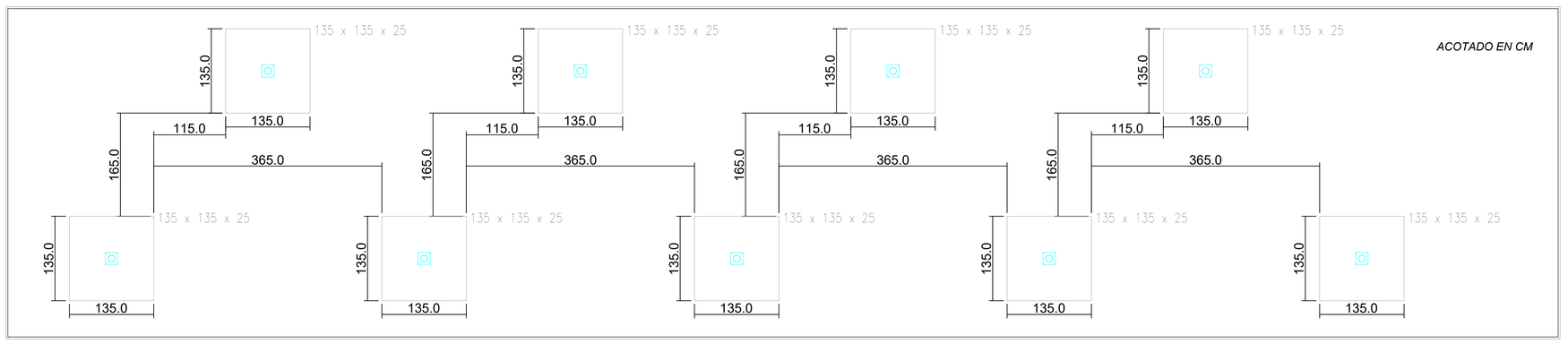
VISADO



GEOMETRÍA PÉRGOLA PEATONAL DE 3 x 20 m EN PLANTA Y 3,3 METROS DE ALTURA



CIMENTACIÓN TIPO 1 PARA PÉRGOLA PEATONAL DE 3 x 20 m EN PLANTA



CIMENTACIÓN TIPO 2 PARA PÉRGOLA PEATONAL DE 3 x 20 m EN PLANTA

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA

P.O. 80.24

ESCALAS:

A1 S/E
A3 S/E

PLANO Nº :

005

DENOMINACIÓN PLANO :

DETALLES
PÉRGOLA 20 x 3 m

FECHA

OCTUBRE 2025

HOJA Nº :

02 de 04

DIBUJADO POR :

IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM.

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

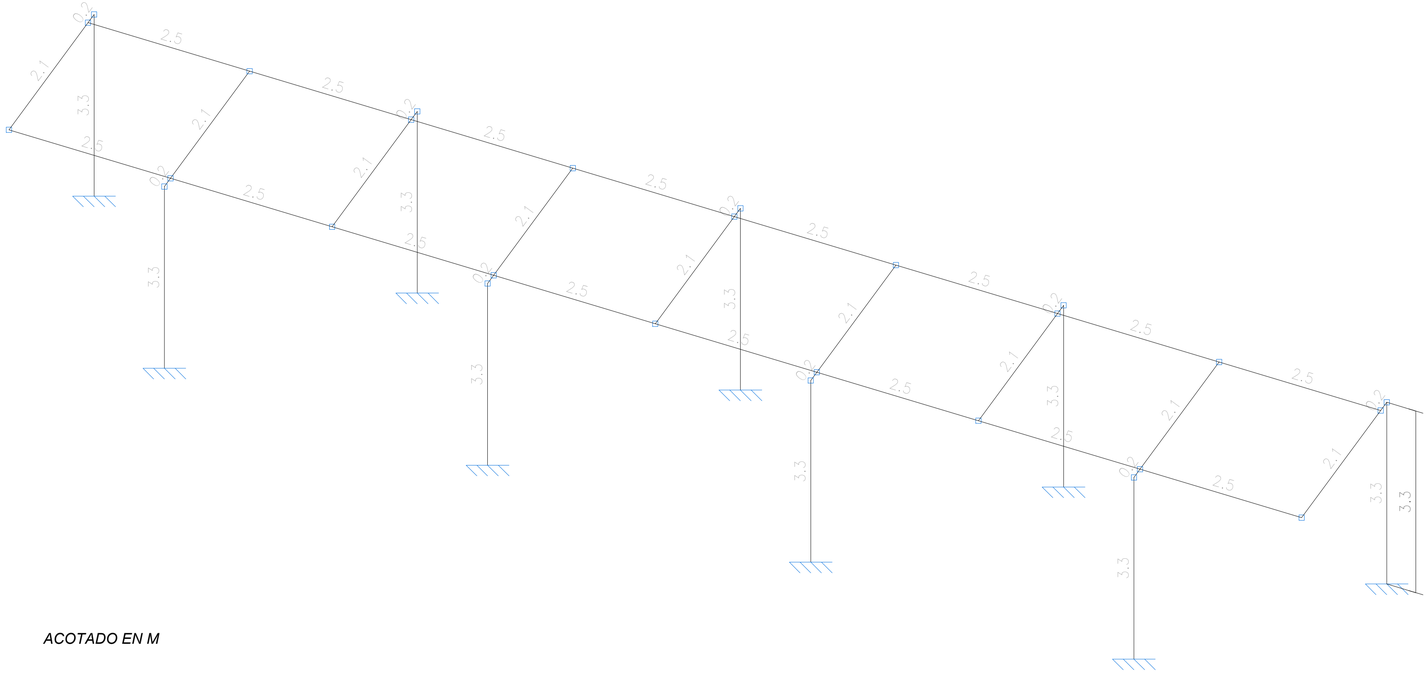
Vº Bº EL DIRECTOR,

caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

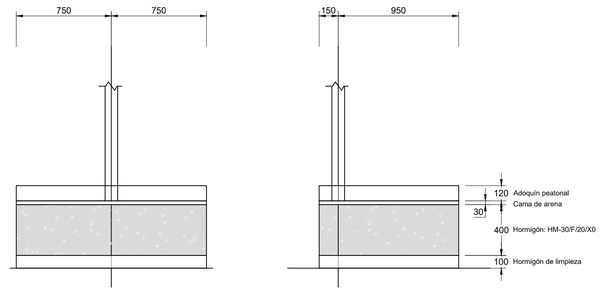
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

VISADO

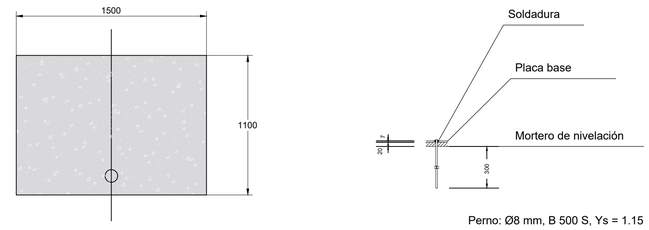


GEOMETRÍA PÉRGOLA PEATONAL DE 2,5 x 20 m EN PLANTA Y 3,3 METROS DE ALTURA

DETALLE CIMENTACIÓN



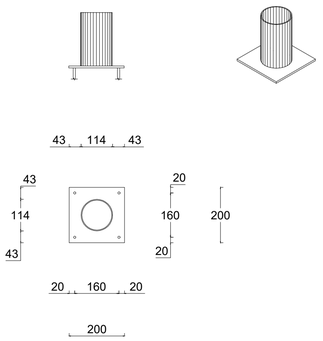
DETALLE ANCLAJE PERNO A ZAPATAS



ACOTADO EN MM

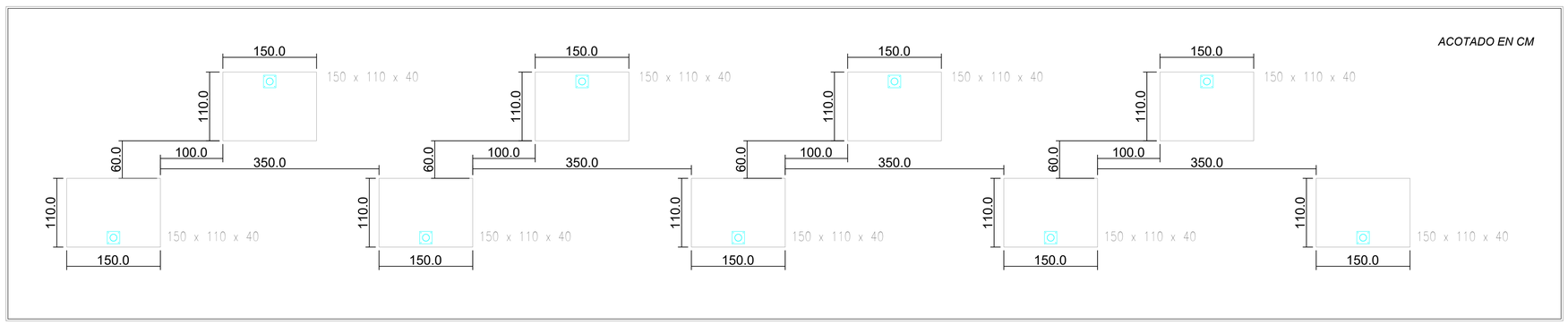
Perno: Ø8 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Hormigón: HM-30, Yc=1.5

DETALLE PLACA



Dimensiones Placa = 200x200x7 mm (S275)

ACOTADO EN MM



CIMENTACIÓN PARA PÉRGOLA PEATONAL DE 2,5 x 20 m EN PLANTA

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA

P.O. 80.24

ESCALAS:

A1 S/E
A3 S/E

PLANO Nº :

005

DENOMINACIÓN PLANO :

DETALLES
PÉRGOLA 20 x 2.5 m

FECHA

OCTUBRE 2025

HOJA Nº :

03 de 04

DIBUJADO POR :

IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL 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.

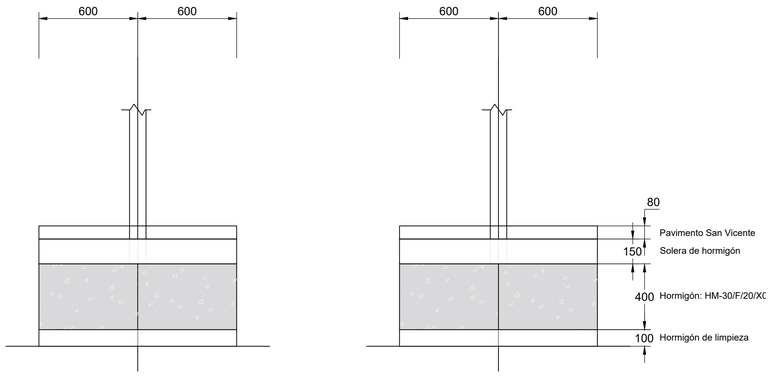
caminos BALEARES

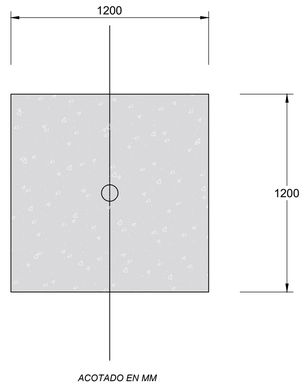
Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO

CIMENTACIÓN TIPO 1: HORMIGÓN EN MASA

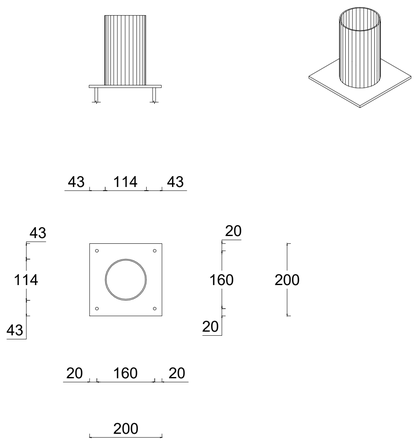
DETALLE CIMENTACIÓN





ACOTADO EN MM

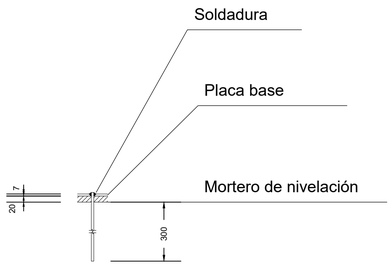
DETALLE PLACA



Dimensiones Placa = 200x200x7 mm (S275)

ACOTADO EN MM

DETALLE ANCLAJE PERNO A ZAPATAS

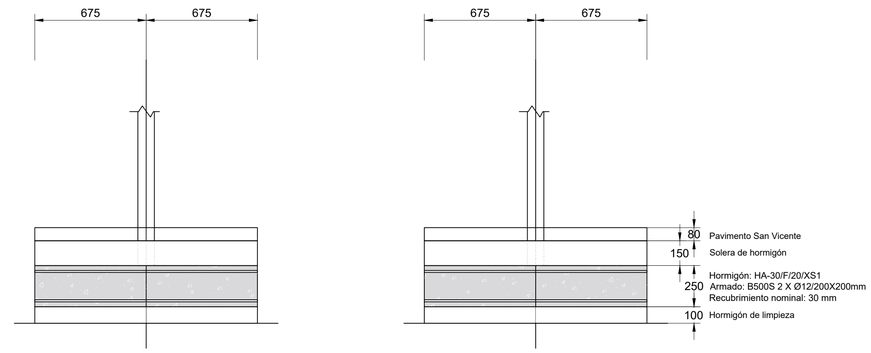


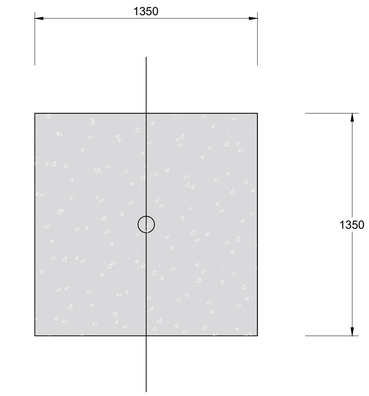
Perno: Ø8 mm, B 500 S, Ys = 1.15

Hormigón: HM-30, Yc=1.5

CIMENTACIÓN TIPO 2: HORMIGÓN ARMADO

DETALLE CIMENTACIÓN





ACOTADO EN MM

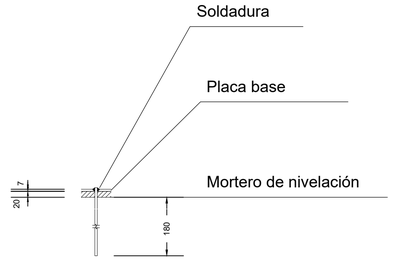
DETALLE PLACA



Dimensiones Placa = 200x200x7 mm (S275)

ACOTADO EN MM

DETALLE ANCLAJE PERNO A ZAPATAS



Perno: Ø8 mm, B 500 S, Ys = 1.15

Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Ministerio de Transportes, y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL PROYECTO

"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA"

Nº DE REFERENCIA: P.O. 80.24

ESCALAS: A1 S/E, A3 S/E

PLANO Nº: 005

HOJA Nº: 04 de 04

DENOMINACIÓN PLANO: DETALLES CIMENTACIÓN Y PERNOS DE ANCLAJE DE PÉRGOLAS

FECHA: OCTUBRE 2025

DIBUJADO POR: IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM.

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DEL 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.

caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2024/03700/02	10/02/2026

VISADO

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

REF.: P.O. 80.24

ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS....4
1.1 OBJETO DEL PLIEGO Y DISPOSICIONES APLICABLES....4
1.2 OMISIONES A LA DOCUMENTACIÓN....4
1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS....4
1.3.1 Actuaciones previas....5
1.3.2 Actuaciones de mejora....5
2 CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LA MDO. Y LOS MATERIALES....5
2.1 NEUTROS....5
2.2 ARENAS....6
2.3 GRAVAS....11
2.4 CEMENTOS....17
2.5 HORMIGONES ESTRUCTURALES Y EN MASA....22
2.6 MORTEROS CON ADITIVOS....29
2.7 CALES....33
2.8 ADITIVOS Y ADICIONES PARA HORMIGONES, MORTEROS Y LECHADAS....35
2.9 TABLEROS....44
2.10 PIEDRAS NATURALES....45
2.11 PAVIMENTO DE ADOQUINES DE HORMIGÓN, DE FORMA REGULAR, COLOCADO CON MORTERO....52
2.12 LOSETAS DE MORTERO DE CEMENTO....53
2.13 MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS....56
3 CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS....58
3.1 ACTUACIONES PREVIAS....58
3.1.1 CORTE SIERRA DISCO PAVIMENTO MEZCLAS BITUM. O HORM....58
3.1.2 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS....58
3.1.3 EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS....60
3.1.4 CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN O EXCAVACIÓN A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE RESIDUOS....62
3.2 ACTUACIONES DE MEJORA....63
3.2.1 PAVIMENTOS DE ADOQUINES....63
3.2.2 PAVIMENTO DE HORMIGÓN....65
3.2.3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA....66
3.2.4 SOLERAS DE HORMIGÓN....67

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

3.2.5 HORMIGÓN ESTRUCTURAL 68
3.2.6 ACERO EN BARRAS CORRUGADAS 71
3.2.7 PÉRGOLA 73
3.2.8 ACERO PARA ESTRUCTURAS 74
3.2.9 ENCOFRADO TABLERO ZANJAS / POZOS 80
4 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 83
4.1 PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR 83
4.2 PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO 83
4.3 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES 83
4.3.1 Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. u horm. 83
4.3.2 Demolición de pavimento de mezclas bitum. u horm. 83
4.3.3 Excavación zanjas 83
4.3.4 Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado 83
4.3.5 Carga y transporte de escombros excavación a gestor autorizado 84
4.4 ACTUACIONES DE MEJORA 84
4.4.1 Pavimento de adoquines iguales a las existentes 84
4.4.2 Pavimento piedra San Vicente, e=8 cm, similar a la existente, incluye solera 84
4.4.3 Pavimento de solera de hormigón e=27cm para acera 84
4.4.4 Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión 84
4.4.5 Suministro e instalación de pérgola 84
4.4.6 Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HM-30/F/20/X0 84
4.4.7 Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/F/20/XS1 84
4.4.8 Arm. B500S barras corrug. para estructuras 85
4.4.9 Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rect y plancha 85
4.4.10 Encofrado tablero zanja/pozos 85
4.4.11 Interferencia con servicios existentes 85
4.5 SEGURIDAD Y SALUD 85
4.5.1 Seguridad y Salud 85
5 DISPOSICIONES GENERALES 86
5.1 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO 86
5.2 PLAZO PARA COMENZAR A EJECUTAR LAS OBRAS 86
5.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 86
5.4 RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS 87
5.5 LIQUIDACIÓN DE LA OBRA 87
5.6 PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL 87
5.7 ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS 88
5.8 INTERFERENCIA CON LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA 88
5.9 INADECUADA COLOCACIÓN DE MATERIALES 88
5.10 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS 88

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

5.10.1 Señales luminosas y operaciones 88
5.11 RETIRADA DE LAS INSTALACIÓNES PROVISIONALES DE OBRA....88
5.12 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES....89
5.13 ENSAYOS 89
5.14 MATERIALES....89
5.15 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR 90
5.16 DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA....90
6 CONSIDERACIÓN FINAL 91

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

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 **"ELEMENTOS DE SOMBRA EN VARIAS ZONAS DEL PUERTO DE EIVISSA" (PO 80.24).**

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:

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.

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
- Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears
- Decreto 3/2022 de 28 de febrero, por el que se regula el régimen jurídico i funcionamiento de la Comissión de Medio Ambiente de las Illes Balears i se desarrolla el procedimiento de evaluación ambiental

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
- 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 de Obra.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Para mejorar la accesibilidad en la zona del Muelle Ribera en el Puerto de Eivissa se realiza la instalación de pérgolas peatonales en diferentes zonas del puerto.

En intervenciones anteriores y en zonas colindantes, se ha optado por un lenguaje visual específico basado en líneas minimalistas y materiales de alta resistencia a ambientes marinos, siendo la coherencia visual del frente portuario un elemento clave para la identidad de la zona.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

En este sentido, la pérgola tipo "Habana" de Microarquitectura es la que se ha utilizado mayoritariamente en la zona portuaria de los Puertos de Eivissa y la Savina y por tanto, la existente en el recinto portuario, y existe una necesidad técnica de mantener la homogeneidad, tanto por estética (uniformidad) como funcional del mobiliario (mantenimiento y reparaciones).

1.3.1 Actuaciones previas

Se realizará la demolición del pavimento correspondiente y la excavación del terreno para la instalación de la cimentación de las pérgolas.

Una vez finalizadas las demoliciones se procederá a la retirada de los residuos procedente de las mismas a un centro de gestión de residuo “limpio”.

1.3.2 Actuaciones de mejora

Las medidas de mejora serán las siguientes:

- Suministro e instalación de pérgolas peatonales.
- Reposición del pavimento afectado.

Para la ubicación de las pérgolas peatonales proyectadas se ha tenido en cuenta el estado futuro propuesto en el expediente “**ADECUACIÓN DEL VIAL DE LA RIBERA DE PONIENTE DEL PUERTO DE EIVISSA – P.O. 1102-G**” de manera que dichas pérgolas no afecten el itinerario peatonal y de ciclistas que se realizará en el mencionado expediente.

Se considera la posible interferencia con servicios existentes en la ejecución de la cimentación de las pérgolas, por lo que se proyectan dos tipos de cimentaciones, una más superficial a utilizar en zona próxima a servicios existentes y otra más profunda en zonas sin ningún tipo de servicio existente en próximo. Cabe resaltar en este sentido que existen servicios afectados en la zona de actuaciones a cotas de 50 cm que deberán tenerse en cuenta durante la ejecución y que se han considerado de cara al diseño de las cimentaciones propuestas. El contratista podrá modificar la geometría de la cimentación para su mejora en función de los condicionantes de cada zona, para lo cual deberá presentar los cálculos justificativos correspondientes.

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)

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el 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 Dirección Facultativa 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 Código Estructural, para comprobar el cumplimiento de las especificaciones del Código Estructural.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la Dirección Facultativa y la norma 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

CARACTERISTICAS GENERALES:
El contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa las canteras o depósitos origen de los áridos, aportando todos los elementos justificativos que considere convenientes o que le sean requeridos por la Dirección Facultativa, entre otros:
- Clasificación geológica.
- Estudio de morfología.
- Aplicaciones anteriores.

La Dirección Facultativa 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 la Dirección Facultativa.
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):

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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:

Límites	Material retenido acumulado, en % en peso,en los tamices						
	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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

0,32	E	5 <= E <= 50
0,16	F	0 <= F <= 30
0,08	G	0 <= G <= 15
Otras condiciones		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 dla Dirección Facultativa 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, sobre todo 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

ARENA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

ARENA PARA LA CONFECCION DE MORTEROS:
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el 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.

ARIDOS PROCEDENTES DEL RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES:
Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

ARENAS PARA OTROS USOS:
No hay normativa de obligado cumplimiento.

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 según el Código Estructural

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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 Dirección Facultativa 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 Función: 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 Función: 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 Función: 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 Función: 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 Dirección Facultativa 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 Dirección Facultativa, 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 Dirección Facultativa 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).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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 Dirección Facultativa y la norma 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, o 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 o 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, provenientes 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

El contratista someterá a la aprobación dla Dirección Facultativa 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 Dirección Facultativa 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 Dirección Facultativa.
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 lib
- Protección de cubiertas
- Bases y subbases 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

Caminos y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- Hormigón pretensado: <= 0,03% en masa

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

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 Dirección Facultativa 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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, sobre todo 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:
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba 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 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 según el Código Estructural.
- 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 dla Dirección Facultativa 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 Función: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro,

Caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Productos para edificios, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Función: 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 Función: 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 Función: 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 la norma 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 Código Estructural.

La Dirección Facultativa 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 Dirección Facultativa, 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 Dirección Facultativa 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).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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 Dirección Facultativa y la norma Código Estructural.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN GRAVA PARA DRENAJES:
Se seguirán las instrucciones de la Dirección Facultativa 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 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.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

	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 256/2016, de 10 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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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 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 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
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 Dirección Facultativa 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 armonizada 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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 256/2016, de 10 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 u hoja de suministros
- Etiquetado
- Documentos de conformidad, como puede 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 de 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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.

2.5 HORMIGONES ESTRUCTURALES Y 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 559/2010, de 7 de mayo.

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 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 Dirección Facultativa 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 el Código Estructural y debe poner los resultados del análisis al alcance de la Dirección Facultativa, 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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 de la norma 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 de la norma 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

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

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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 Dirección Facultativa 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.

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el 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 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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 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 (Código Estructural): 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 Dirección Facultativa 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (UNE EN 1097-2)
- Sustancias perjudiciales (Código Estructural)
- 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 dla Dirección Facultativa y la norma Código Estructural.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS:
Se seguirán los criterios que en cada caso, indique la Dirección Facultativa. 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 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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 calidad 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.

Caminos
BALEARES
Expediente | Fecha
2024/03700/02 | 10/02/2026
VISADO

2.6 MORTEROS CON ADITIVOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Mezcla de uno o más conglomerantes con áridos escogidos y aditivos especiales.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Mortero adhesivo
- Mortero sintético de resinas epoxi
- Mortero refractario
- Mortero polimérico de cemento con resinas sintéticas y fibras
- Mortero de albañilería

El mortero de nivelación es una mezcla de áridos finos, cemento y aditivos orgánicos, que al añadirle agua forma una pasta fluida para extender sobre suelos existentes y hacer una capa de 2 a 5 mm de espesor de superficie plana y horizontal con acabado poroso.
El mortero refractario es un mortero de tierras refractarias y aglomerante específico para resistir altas temperaturas, utilizado para la colocación de ladrillos refractarios en hornos, hogares, etc.

CARACTERISTICAS GENERALES:
No tendrá grumos ni principios de aglomeración.

ADHESIVO PARA BALDOSAS CERÁMICAS:
Mezcla de conglomerantes cargas minerales y aditivos orgánicos que dan como resultado una pasta apta para fijar revestimientos cerámicos en suelos y paredes situados en exterior o interior.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Adhesivo cementoso (C): Mezcla de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que han de mezclarse con agua justo antes de su uso.
- Adhesivo en dispersión (D): Mezcla de conglomerante orgánico en forma de polímero en dispersión acuosa, aditivos orgánicos y cargas minerales, que se presenta lista para su uso.
- Adhesivo de resinas reactivas (R): Mezcla de resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales cuyo endurecimiento resulta de una reacción química, puede presentarse en forma de uno o más componentes.

Se han considerado las siguientes clases en función de las características adicionales:
- 1: Normal
- 2. Mejorado (cumple los requisitos para las características adicionales)
- F: Fraguado rápido
- T: Con deslizamiento reducido
- E: Con tiempo abierto prolongado (solo para adhesivos cementosos mejorados y adhesivos en dispersión mejorados).

ADHESIVO CEMENTOSO (C):
Características de los adhesivos de fraguado normal:
- Adherencia inicial (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Adherencia después de inmersión en agua (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Adherencia después de envejecimiento con calor (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Adherencia después de ciclos hielo-deshielo (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Tiempo abierto: adherencia (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de >= 20 min)

Los adhesivos de fraguado rápido, cumplirán, además:
- Adherencia inicial (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2 (antes de las 24 h)
- Tiempo abierto: adherencia (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de >= 10 min)

Características especiales:
- Deslizamiento (UNE-EN 1308): <= 0,5 mm

Características adicionales:
- Alta adherencia inicial (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Alta adherencia después de inmersión en agua (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Alta adherencia después de envejecimiento con calor (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Alta adherencia inicial después de ciclos de hielo-deshielo (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Tiempo abierto ampliado: adherencia (UNE-EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de 30 min)

ADHESIVOS EN DISPERSIÓN (D):
Características fundamentales:
- Adherencia inicial (UNE-EN 1324): >= 1 N/mm2
- Adherencia después de envejecimiento con calor (UNE-EN 1324): >= 1 N/mm2

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- Tiempo abierto: adherencia (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de al menos 20 min)

Características especiales:
- Deslizamiento (UNE-EN 1308): <= 0,5 mm

Características adicionales:
- Adherencia después de inmersión en agua (UNE-EN 1324): >= 0,5 N/mm2
- Adherencia a alta temperatura (UNE-EN 1324): >= 1 N/mm2
- Tiempo abierto ampliado: adherencia (UNE-EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de 30 min)

ADHESIVOS DE RESINAS REACTIVAS (R):

Características fundamentales:
- Adherencia inicial (UNE-EN 12003): >= 2 N/mm2
- Adherencia después de inmersión en agua (UNE-EN 12003): >= 2 N/mm2
- Tiempo abierto: adherencia (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de >= 20 min)

Características especiales:
- Deslizamiento (UNE-EN 1308): <= 0,5 mm

Características adicionales:
- Adherencia después del choque térmico (UNE-EN 12003): >= 2 N/mm2

MORTERO SINTETICO DE RESINAS EPOXI:

El mortero sintético de resinas epoxi es un mortero obtenido a partir de una mezcla de áridos inertes y de una formulación epoxi en forma de dos componentes básicos: una resina y un endurecedor.

La formulación de la epoxi será determinada por el uso al que se destine el mortero y la temperatura ambiente y superficial del lugar donde se coloque. Esta formulación será aprobada por la Dirección Facultativa.

Tamaño máximo del árido: <= 1/3 del espesor medio de la capa de mortero

Tamaño mínimo del árido: >= 0,16 mm

Proporción árido/resina (en peso) (Q): 3 <= Q <= 7

MORTERO POLIMERICO:

El mortero polimérico es un producto a base de cemento, resinas sintéticas, humo de sílice y fibras de poliamida, de alta resistencia mecánica, que se utiliza para la reparación y regularización de elementos de hormigón.

Granulometría: 0 - 2 mm

Resistencia a compresión a 28 días : 5 - 6 kN/m2

Resistencia a flexotracción a 28 días : 90 - 120 kg/m2

MORTERO DE ALBAÑILERIA:

Mezcla compuesta de uno o varios conglomerantes inorgánicos, áridos, agua y adiciones o aditivos (en su caso), para su uso en fábricas de albañilería (fachadas, muros pilares, tabiques) como material de rejuntado y trabazón.

Se han considerado los siguientes tipos:
- Mortero para uso corriente (G), sin características especiales
- Mortero para juntas y capas finas (T): Mortero diseñado con un tamaño máximo de árido menor e igual al valor que figura especificado
- Mortero para albañilería ligero (L): Mortero diseñado cuya densidad (endurecido y seco), es inferior o igual al valor que figura especificado.

La clase del mortero se define por la letra M seguida del valor de la Resistencia a compresión mínima declarada por el fabricante en N/mm2.

En el caso de morteros prescritos, el fabricante declarará la proporción de todos los componentes de la mezcla, en volumen o en peso.

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayadas según la norma correspondiente:
- Características de los morteros frescos:
- Tiempo de utilización (EN 1015-9)
- Contenido en iones cloruro (EN-EN 1015-17): <= 0,1%
- Contenido en aire (EN 1015-7) o (EN 1015-6) si se han utilizado áridos porosos
- Características de los morteros endurecidos:
- Resistencia a compresión (EN 1015-11)
- Resistencia de unión (adhesión) (EN 1052-3)
- Absorción de agua (EN 1015-18)
- Permeabilidad al vapor de agua (EN 1745)
- Densidad (mortero endurecido en estado seco) (EN 1015-10)
- Conductividad térmica (EN 1745)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo) (se evaluará según las disposiciones válidas)
- Características adicionales para los morteros ligeros:
- Densidad (UNE-EN 1015-10): <= 1300 kg/m3
- Características adicionales para los morteros para juntas y capas finas:
- Tamaño del árido (EN 1015-1): <= 2 mm
- Tiempo abierto o tiempo de corrección (EN 1015-9)
- Reacción frente al fuego:
- Material con contenido de materia orgánica <= 1,0%: Clase A1
- Material con contenido de materia orgánica > 1,0%: Clase según UNE-EN 13501-1

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: en envases cerrados herméticamente.
Almacenamiento: En su envase de origen y en lugares secos, sin contacto directo con el suelo y protegido de la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones iniciales.
Tiempo máximo de almacenamiento:
- Mortero adhesivo: 1 año
- Mortero con resinas sintéticas o mortero polimérico: 6 meses

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

ADHESIVO PARA BALDOSAS CERÁMICAS:
UNE-EN 12004:2001 Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.
UNE-EN 12004/A1:2002 Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.

MORTERO DE ALBAÑILERIA:
UNE-EN 998-2:2004 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

MORTERO SECO, NIVELACIÓN, REFRACTARIO, POLIMÉRICO O DE RESINAS:
No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERÁMICAS:
El suministrador pondrá a disposición de la Dirección Facultativa 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 usos para la construcción:
  - Sistema 3: Declaración de Prestaciones

En el embalaje o en el albarán de entrega constarán los siguientes datos:
- Nombre del producto
- Marca del fabricante y lugar de origen
- Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenamiento
- Referencia a la norma UNE-EN 12004
- Tipo de adhesivo, designado según el apartado 6 de la norma UNE-EN 12004
- Marca CE de conformidad con lo que disponen los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio
- Instrucciones de uso:
- Proporciones de mezcla
- Tiempo de maduración: intervalo de tiempo desde el momento de elaborar la mezcla hasta el momento en que esta lista para su uso
- Vida útil: intervalo de tiempo máximo en que el material puede ser utilizado después de elaborar la mezcla
- Modo de aplicación
- Tiempo abierto
- Tiempo que ha de transcurrir hasta el rejuntado y permitir la circulación
- Ámbito de aplicación

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MORTERO DE ALBAÑILERÍA:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

El suministrador pondrá a disposición dla Dirección Facultativa 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 (morteros diseñados*). * Mortero cuya composición y sistema de fabricación se han elegido por el fabricante con el fin de obtener las propiedades especificadas (concepto de prestación):
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Productos para muros, pilares y particiones (morteros prescritos*). * Mortero que se fabrica en unas proporciones predeterminadas y cuyas propiedades dependen de las proporciones de los componentes que se han declarado (concepto de receta):
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

En el embalaje o en el albarán de entrega constarán los siguientes datos:
- Referencia a la norma UNE-EN 998-2
- Nombre del fabricante
- Código o fecha de fabricación
- Tipo de mortero
- Tiempo de utilización
- Contenido en cloruros
- Contenido en aire
- Proporción de los componentes (morteros prescritos)
- Resistencia a compresión o clase de resistencia a compresión
- Resistencia de unión (adhesión)
- Absorción de agua
- Permeabilidad al vapor de agua
- Densidad
- Conductividad térmica
- Durabilidad
- Tamaño máximo del árido
- Tiempo abierto o tiempo de corrección
- Reacción frente al fuego
- Marca CE de conformidad con lo que disponen los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MORTERO SECO, NIVELACIÓN, REFRACTARIO, POLIMÉRICO O DE RESINAS:
En el envase figurarán los datos siguientes:
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Instrucciones de utilización
- Composición y características del mortero

OPERACIONES DE CONTROL EN MORTERO DE ALBAÑILERIA:
Inspección visual de las condiciones de suministro y recepción del certificado de calidad del fabricante, según las exigencias del pliego de condiciones.
Antes del inicio de la obra, y con frecuencia semanal durante su ejecución, se comprobará la consistencia del mortero mediante el método establecido en la UNE EN 1015-4, y se preparará una serie de 3 probetas prismáticas de 4x4x16 cm con el fin de obtener la resistencia a compresión (UNE-EN 1015-11).

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN MORTEROS DE ALBAÑILERIA:
Los controles se realizarán según las instrucciones dla Dirección Facultativa y las indicaciones de la UNE-EN 1015-11.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN MORTEROS DE ALBAÑILERIA:
No se podrán utilizar en la obra morteros sin el correspondiente certificado de garantía del fabricante, de acuerdo a las condiciones exigidas.
El valor de resistencia a compresión obtenido debe corresponder al de las especificaciones de proyecto:
- Si resulta superior al 90% de la de proyecto, se aceptará el lote.
- Si resulta inferior al 90% se encargará un cálculo estructural que determine el coeficiente de seguridad del elemento correspondiente. Se aceptará el lote si este coeficiente no es inferior al 90% del previsto en el proyecto.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

2.7 CALES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS 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 apagada en pasta CL 90
- Cal aérea CL 90
- Cal hidráulica natural NHL 2
- Cal hidráulica natural NHL 3,5
- Cal hidráulica natural NHL 5

CAL APAGADA EN PASTA:
Si es apagada en pasta, estará apagada y mezclada con agua, con la cantidad justa para obtener una pasta de consistencia adecuada al uso que se destine.
No tendrá grumos ni principios de aglomeración.

CAL AEREA CL 90:
Si contiene aditivos, éstos no afectarán a las propiedades de los morteros.
Contenido de CaO + MgO (UNE-EN 459-2): >= 90% en peso
Contenido de MgO (UNE-EN 459-2): <= 5% en peso
Contenido de SO3 (UNE-EN 459-2): <= 2% en peso
Contenido de CO2 (UNE-EN 459-2): <= 4% en peso
Finura de la molienda para cal en polvo (UNE-EN 459-2)
- Material retenido en el tamiz 0,09 mm: <= 7%
- Material retenido en el tamiz 0,2 mm: <= 2%

Estabilidad de volumen (UNE-EN 459-2)
- Pastas apagadas: Pasa
- Otras cales:
- Método de referencia: <= 20
- Método alternativo: <= 2

Densidad aparente para cal en polvo (UNE-EN 459-2) Da: 0,3 <= Da <= 0,6 kg/dm3
Agua libre (humedad) (UNE-EN 459-2) (h):
- Pastas amaradas: 45% < h < 70%
- Otras cales: <= 2%

Requisitos de reactividad y granulometría:
- Retenido por el tamiz de 3 mm: 0%
- Retenido por el tamiz de 2 mm: <=5%
- Reactividad con agua t'60ºC: <= 15 min.

CAL HIDRÁULICA NATURAL:
Contenido de SO3 (UNE-EN 459-2): =< 3% en masa
(un contenido de SO3 >3% y <7% es admisible, a condición de que la estabilidad sea confirmada después de 18 días de conservación en agua, según el ensayo dado en la norma UNE-EN 196-2)
Contenido de cal libre (UNE-EN 459-2):
- Cal del tipo NHL 2: >= 15% en peso
- Cal del tipo NHL 3,5: >= 9% en peso
- Cal del tipo NHL 5: >= 3 % 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.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

UNE-EN 459-1:2002 Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.
UNE-EN 459-1/AC:2002 Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.
UNE-EN 459-2:2002 Cales para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.
UNE-EN 459-3:2002 Cales para la construcción. Parte 3: Evaluación de la conformidad.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
El suministrador pondrá a disposición de la Dirección Facultativa 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 morteros de fábrica, revestimientos interiores y exteriores y otros productos de construcción:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

Para cada remesa se requerirá un albarán con una documentación aneja y una hoja de características.
En el embalaje, o bien en el albarán de entrega, deberá constar como mínimo la siguiente información:
- Nombre o marca comercial y dirección del fabricante
- Referencia a la norma UNE-EN 459-1
- Designación de la cal según el apartado 4 de la citada norma
- Fecha de suministro y de fabricación
- Designación comercial y tipo de cal.
- Identificación del vehiculo de transporte
- Referencia del pedido
- Cantidad suministrada
- Nombre y dirección del comprador y destino
- Si es el caso, certificado acreditativo del cumplimento de las especificaciones obligatorias y/o acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad.
- Instrucciones de trabajo si fuera necesario
- Información de seguridad si fuera necesaria.
- Llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio dónde deberá constar, cómo mínimo:
- Numero identificador del organismo notificado
- Nombre y dirección del fabricante
- Los dos últimos dígitos de la fecha de marcado
- Numero del certificado de conformidad
- Referencia a la UNE EN 459-1
- Descripción del producto
- Información sobre los requisitos esenciales.

En la hoja de características deberá figurar al menos:
- Referencia del albarán
- Denominación comercial y tipo de cal
- Contenido de óxidos de calcio y magnesio
- Contenido de dióxidos de carbono
- Finura
- Reactividad

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Inspección de las condiciones de suministro de la cal, de acuerdo con la norma RCA-92, y recepción del certificado de calidad del fabricante conforme a las especificaciones exigidas.
- Antes de empezar la obra, y cada 500 t de material de las mismas características, se realizarán los ensayos identificativos correspondientes a la designación concreta:

Se extraerán dos muestras, una para realizar los ensayos de recepción y la otra para ensayos de contraste que se conservará al menos cien días.
Los ensayos de recepción serán los siguientes:
- Contenido de óxido cálcico y magnésico (UNE-EN 459-2)
- Contenido de anhídrido carbónico (UNE-EN 459-2)
- Reactividad al agua (UNE 80502):
- Finura de molido (UNE-EN 459-2):

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Se realizarán controles adicionales, mensualmente y tres veces cómo mínimo durante la ejecución. Para cada tipo de cal se realizarán obligatoriamente los ensayos de recepción necesarios para comprobar sus características específicas.
Los métodos de ensayo se describen en la UNE-EN 459-2.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Las muestras se tomarán según lo indicado el PG3 Articulo 200 y los criterios que determine la Dirección Facultativa. De cada lote se extraerán dos muestras, una para realizar los ensayos de recepción y la otra para los ensayos de contraste, que se conservará durante al menos 100 días. Se tomará una tercera muestra si el suministrador de cal lo solicita.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
La Dirección Facultativa 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.

2.8 ADITIVOS Y ADICIONES PARA HORMIGONES, MORTEROS Y LECHADAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS 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.
Adiciones son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos, o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con la finalidad de mejorar alguna de sus propiedades o darle características especiales.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Colorante
- 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
- Adiciones:
- Cenizas volantes
- Humo de sílice
- Escoria granulada

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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:
El aditivo aireante es un líquido para incorporar durante el amasado del hormigón o el mortero y con el fin de producir finas burbujas de aire separadas y repartidas uniformemente, que sirven para mejorar el comportamiento frente a las heladas. Estas condiciones se mantendrán durante el fraguado.
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 la Dirección Facultativa.
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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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:
- Tiempo 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:
- Tiempo 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

Caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- 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.

COLORANTE:
El colorante es un producto inorgánico en polvo para incorporar a la masa del hormigón, mortero o lechada durante el amasado, que tiene por objeto dar un color determinado al producto final.
Deberá ser estable a los agentes atmosféricos, la cal y a los álcalis del cemento; ha de ser insoluble en agua, y no ha de alterar el proceso de fraguado y endurecimiento, la estabilidad de volumen ni las resistencias mecánicas del hormigón.
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

ADICIONES:
En aplicaciones concretas de hormigón de alta resistencia fabricado con cemento tipo CEM I queda permitida la adición simultanea de cenizas volantes y humo de sílice siempre que la cantidad de humo de sílice no supere <=10% del peso del cemento y la suma de las adiciones (cenizas volantes+humo de sílice) no superen <=20% del peso total del cemento
Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretensadas, podrán utilizarse cenizas volantes como adición en una cantidad <=20% del peso del cemento, o humo de silice en una cantidad <=10% del peso del cemento
Si el hormigón está destinado a obras de hormigón en masa o armado, la Dirección Facultativa puede autorizar el uso de cenizas volantes o humo de silicio para su confección. En estructuras de edificación si se usan cenizas volantes no deben superar el 35% del peso del cemento. Si se utiliza humo de silicio no superará el 10% del peso de cemento.
Si se adicionan al hormigón cenizas volantes o humo de sílice, deberá de utilizarse cemento del tipo CEM I

Caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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

CENIZAS VOLANTES:
Cenizas volantes para hormigones son exclusivamente los productos sólidos y en estado de fina división procedentes de la combustión de carbón bituminoso pulverizado, en los hornos de centrales termoeléctricas, y que son arrastradas por los gases del proceso y recuperados por precipitación electrostática o por captación mecánica.
Las cenizas volantes se podrán utilizar siempre que es considere que no repercutirán a las características ni a la durabilidad del hormigón, y que no favorecerán la corrosión de les armaduras. Además, se habrá de utilizar un cemento tipo CEM I (se dan recomendaciones en la UNE 83414-EX), y el hormigón deberá disponer de un certificado de garantía según el Código Estructural.
Resultados según la UNE-EN 450-1:
Características químicas, expresadas como proporción en peso de la muestra seca:
- Contenido de sílice reactiva (UNE-EN 197-1): >= 25%
- Contenido de cloruros Cl- (UNE 80-217): <= 0,10%
- Contenido de anhídrido sulfúrico SO3 (EN 196-2): <= 3,0%
- Óxido de calcio libre (UNE_EN 451-1): <= 1%

(Se admite hasta un 2,5% si la estabilidad según 4.3.3 UNE EN 450 < 10 mm)
- Pérdida por calcinación (1h de combustión)(EN 196-2): <= 5,0%

Características físicas:
- Finura(% en peso retenido en tamiz 0,045 mm)(UNE_EN-451-2): <= 40%
- Índice de actividad (EN 196-1):
- A 28 días: > 75%
- A 90 días: > 85%
- Expansión por el método de las agujas (UNE-EN 196-3): < 10 mm

La especificación relativa a la expansión solo se tendrá en cuenta si el contenido de óxido libre supera el 1%, sin pasar del 2,5%
Tolerancias:
- Densidad sobre valor medio que declara fabricante (UNE 80-122): ± 150 kg/m3
- Pérdida al fuego: + 2,0%
- Finura: + 5,0%
- Variación de la finura: ± 5,0%
- Contenido de cloruros: + 0,01%
- Contenido de óxido de calcio libre: +0,1%
- Contenido SO3: + 0,5%
- Estabilidad: + 1,0 mm
- Índice de actividad: - 5,0%

HUMO DE SILICIO:
El humo de sílice o microsílice es una adición en polvo para hormigones proyectados, que tiene por objeto mejorar su trabajabilidad, resistencia a medio plazo y compacidad. Es un subproducto de la reducción de cuarzo de gran pureza con carbón en hornos eléctricos de arco, del que se obtiene silicio y ferrosilicio.
La Dirección Facultativa podrá aceptar la utilización de un humo de sílice que no cumpla con los requisitos anteriores, siempre y cuando queden garantizados los requisitos del hormigón, tanto fresco como endurecido.
Contenido de óxido de silicio (SiO2): >= 85%
Contenido de cloruros Cl- (UNE 80-217): < 0,10%
Pérdida al fuego (UNE_EN 196-2): < 5%
Proporción de partículas inferiores a 1 micra: 90 - 95%
Índice de actividad (UNE_EN 196-1): > 100%
Tolerancia en peso: ± 3 % del peso o volumen

ESCORIA GRANULADA:
La escoria granulada es escoria siderúrgica, que puede utilizarse como árido fino en la confección de hormigones.
Se considera árido fino al que pasa por el tamiz 4 (UNE-EN 933-2).
Será estable, es decir, no contendrá silicatos inestables ni compuestos ferrosos.
No contendrá sulfuros oxidables.
Contenido máximo de sustancias perjudiciales en % en peso:
- Terrones de arcilla: 1%

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Material retenido por tamiz 0,063 (UNE 7-050) que flota en líquido de peso específico 20 kN/m3 (UNE 7-244): 0,50
- Compuestos de azufre expresados en SO3- y referidos al árido seco: 2%

Reactividad potencial con los álcalis del cemento: Nula
Pérdida de peso máximo experimentada por los áridos al ser sometidos a 5 ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico (UNE 7-136):
- Con sulfato sódico: <= 10%
- Con sulfato magnésico: <= 15%

ESCORIA GRANULADA PARA GRAVA-ESCORIA:
Reactividad (PG 3/75): alfa > 20
Contenido de agua en peso (h) en función del coeficiente alfa de reactividad:
- 20 < alfa <= 40: h < 15%
- 40 < alfa <= 60: h < 20%
- alfa > 60: h < 25%

La curva granulométrica quedará dentro de los siguientes límites:

Tamiz UNE	% Acumulativo de áridos que pasan
5	95 - 100
2,5	75 - 100
1,25	40 - 85
0,4	13 - 35
0,16	3 - 14
0,08	1 - 10

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.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO DE ADICIONES
Suministro: A granel en camiones silo herméticos.
Almacenamiento: En silos herméticos. Los silos tendrán pintada una franja roja de 70 cm de anchura.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO DE ESCÓRIA GRANULADA:
Suministro: Protegido de manera que no se alteren sus características.
Almacenamiento: Protegidas de contaminaciones, especialmente las del terreno, y separando las distintas fracciones granulométricas.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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.

caminos BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

ADICIONES PARA HORMIGONES:
UNE-EN 450-1:2006 Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.
UNE-EN 13263-1:2006 Humo de sílice para hormigón. Parte 1: Definiciones, requisitos y criterios de conformidad.

USO PARA HORMIGONES:
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADITIVOS:
El suministrador pondrá a disposición la Dirección Facultativa 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 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 disponen los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- 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 disponen los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 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

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN COLORANTE PARA HORMIGONES:
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

En la hoja de suministro deberá constar:
- Identificación del suministrador
- Número de serie de la fulla hoja de suministro
- Identificación del peticionario
- Fecha de entrega
- Designación de la adición
- Cantidad suministrada
- Identificación del lugar de suministro

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADICIONES:
El suministrador pondrá a disposición la Dirección Facultativa 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 hormigones, morteros y pastas:
    - Sistema 1+: Declaración de Prestaciones

La entrega de adiciones 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, para las cenizas volantes y escorias granuladas
- Identificación de la instalación de procedencia (central térmica o alto horno) para cenizas volantes
- Número de serie de la hoja de suministro
- Identificación del peticionario
- Fecha de entrega
- Cantidad suministrada
- Designación de la adición según Código Estructural.
- Identificación de lugar de suministro

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

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN CENIZAS VOLANTES:
Llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:

caminos BALEARES
Expediente | Fecha
2024/03700/02 | 10/02/2026
VISADO

- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca de identificación y dirección registrada del fabricante
- Las 2 últimas cifras del año de impresión del marcado
- Número del certificado de conformidad CE
- Referencia a la norma UNE EN 450-1
- Descripción del producto: nombre genérico, material y uso previsto
- Información sobre características esenciales (tabla ZA.1) UNE-EN 450-1

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN HUMO DE SÍLICE:
Llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:
- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca de identificación y dirección registrada del fabricante
- Las 2 últimas cifras del año de impresión del marcado
- Número del certificado de conformidad CE
- Referencia a la norma UNE EN 450-1:2006
- Descripción del producto: nombre genérico, material y uso previsto
- Información sobre características esenciales (tabla ZA.1) UNE-EN 13263-1

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 Dirección Facultativa 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).

OPERACIONES DE CONTROL EN COLORANTE:
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 CENIZAS VOLANTES:
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 siguientes:
- Determinación de la pérdida por calcinación (UNE-EN 196-2)
- Determinación de la finura de molido (UNE-EN 451-2)
- Índice de actividad resistente con cemento Pórtland (UNE-EN 450-1)
- Estabilidad de volumen (UNE-EN 196-3)
- Contenido de cloruros (UNE-EN 196-2)
- Porcentaje de óxido de calcio libre (UNE-EN 451-1)
- Contenido de anhídrido sulfúrico (UNE-EN 196-2)

OPERACIONES DE CONTROL EN HUMO DE SÍLICE:
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 siguientes:
- Determinación de la pérdida por calcinación (UNE-EN 196-2)
- Índice de actividad resistente con cemento Pórtland (UNE-EN 13263-1)
- Contenido de cloruros (UNE-EN 196-2)
- Contenido de óxido de silicio (UNE-EN 196-2)

OPERACIONES DE CONTROL EN ESCORIA GRANULADA:
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).

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se seguirán las instrucciones la Dirección Facultativa y los criterios indicados en las normas UNE correspondientes 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 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 Código Estructural, con un nivel de garantía estadística equivalente al exigido por los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN COLORANTE:
No se utilizarán aditivos que no lleguen correctamente referenciados y acompañados del correspondiente certificado de garantía del fabricante.
La Dirección Facultativa decidirá la aceptación de un producto colorante, así como su empleo, a la vista de los resultados de los ensayos previos realizados.
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 Código Estructural, con un nivel de garantía estadística equivalente al exigido por los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN ADICIONES:
Los ensayos de comprobación del producto deben resultar conformes a las especificaciones del pliego.
La conformidad de las adiciones 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 Código Estructural.

2.9 TABLEROS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Tableros encofrados.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Tablero de madera
- Tablero aglomerado de madera

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.
Tolerancias:
- Longitud nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Ancho nominal: ± 2 mm
- Espesor: ± 0,3 mm
- Rectitud de aristas: ± 2 mm/m
- Ángulos: ± 1°

TABLEROS DE MADERA:
Tablero de madera procedente de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.
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 específico 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%

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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

TABLEROS DE MADERA AGLOMERADA:
Tablero de fibras lignocelulósicas aglomeradas en seco mediante resinas sintéticas y prensado en caliente.
Estará lijado por ambas caras.
No tendrá defectos superficiales.
Peso específico: >= 6,5 kN/m3
Módulo de elasticidad:
- Mínimo: 2100 N/mm2
- Medio: 2500 N/mm2

Humedad del tablero (UNE 56710): >= 7%, <= 10%
Hinchamiento en:
- Espesor: <= 3%
- Longitud: <= 0,3%
- Absorción de agua: <= 6%

Resistencia a la tracción perpendicular en las caras: >= 0,6 N/mm2
Resistencia al arranque de tornillos:
- En la cara: >= 1,40 kN
- En el canto: >= 1,15 kN

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.

2.10 PIEDRAS NATURALES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Losa de piedra natural para colocar en un revestimiento (paredes, suelos, tableros, etc).
Las piedras consideradas son:
- Gres
- Caliza
- Granítica
- Basáltica

Los acabados superficiales considerados son:
- Serrada y sin pulir
- Abujardada
- Pulida
- Pulida y abrillantada
- Apomazada
- Flameada

CARACTERISTICAS GENERALES:

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

Será de constitución homogénea, de grano uniforme y carecerá de grietas, pelos, coqueras o cavidades procedentes de restos orgánicos.
No presentará nódulos o riñones que puedan dificultar su labra.
Será sana, estable ante los agentes atmosféricos y no heladiza.
La losa tendrá un color y una textura uniformes en toda su superficie.
Las aristas serán rectas, hechas a escuadra sin cantos desportillados. Las caras serán planas.
Al golpear la pieza con un martillo dará un sonido claro y sus fragmentos tendrán las aristas vivas.
Presentará buenas condiciones de adherencia para los morteros.
Cumplirá las condiciones subjetivas requeridas por la DF.
Las dimensiones de la pieza se darán en milímetros y con el siguiente orden: longitud (l), anchura (b) y espesor (d).
Los acabados superficiales se deben extender uniformemente hasta las aristas de la pieza.
En los acabados superficiales donde se utilicen algún material de relleno de agujeros, discontinuidades y grietas será necesario indicar el tipo de tratamiento y naturaleza de los materiales añadidos.
El suministrador aportará la muestra de referencia, de acuerdo con la norma UNE-EN 12058 y/o UNE-EN 12057 y/o UNE-EN 1469 y/o UNE-EN 1341.
Peso específico (UNE_EN 1936):
- Piedra de gres: >= 24 kN/m3
- Piedra calcárea: >= 20 kN/m3
- Piedra granítica: >= 25 kN/m3

PIEDRA DE GRES:
Losa de piedra natural de gres obtenida de rocas de origen sedimentario, constituida por arena de cuarzo y materiales aglomerantes diversos.
No tendrá elementos aglomerantes de tipo arcilloso o calizo.
PIEDRA CALIZA:
Losa de piedra natural caliza obtenida de roca cristalina de origen sedimentario constituida básicamente por carbonato cálcico.
Su composición no será excesivamente bituminosa ni rica en arcilla.
PIEDRA GRANITICA:
Losa de piedra natural granítica obtenida de roca cristalina de origen eruptivo constituida básicamente por cuarzo, feldespato y mica.
No tendrá síntomas de descomposición en sus feldespatos característicos.
BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA USO COMO PAVIMENTO EXTERIOR DE ACUERDO CON LA NORMA UNE-EN 1341:
La anchura nominal será superior a 150 mm.
- Dimensiones (excepto si la piedra se suministra en tamaños aleatorios)
- Tratamiento químico superficial

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 al hielo-deshielo: Cumplirá la norma UNE-EN 12371
Resistencia a la flexión bajo carga concentrada (F=<20 kN): Cumplirá las normas UNE-EN 12372 y UNE-EN 12372/AC
Resistencia a la abrasión: Cumplirá la norma UNE-EN 1341.
Resistencia al deslizamiento: Cumplirá la norma UNE-EN 1341.
Absorción de agua a la presión atmosférica: Cumplirá la norma UNE-EN 13755
Tolerancias:
- Desviación de las dimensiones en planta respecto las nominales:
- Clase 1 (marcado P1):
- Baldosas de bordes cortados con dimensión nominal =< 700 mm: ± 4 mm
- Baldosas de bordes cortados con dimensión nominal > 700 mm: ± 5 mm
- Baldosas de bordes partidos: ± 10 mm
- Clase 2 (marcado P2):
- Baldosas de bordes cortados con dimensión nominal =< 700 mm: ± 4 mm
- Baldosas de bordes cortados con dimensión nominal > 700 mm: ± 5 mm
- Baldosas de bordes partidos: ± 10 mm
- Diferencia máxima entre la longitud de dos diagonales:
- Clase 1 (marcado D1):
- Longitud < 700 mm : 6 mm
- Longitud => 700 mm : 8 mm
- Clase 2 (marcado D2):
- Longitud < 700 mm : 3 mm
- Longitud => 700 mm : 6 mm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Desviación de la medida del espesor respecto al espesor nominal:
- lase 0 (marcado T0): Ningún requisito para la medida del espesor
- lase 1 (marcado T1):
- Espesor =< 30 mm: ± 3 mm
- 30 mm < espesor =< 60 mm: ± 4 mm
- > 60 mm de espesor: ± 5 mm
- Clase 2 (marcado T2):
- Espesor =< 30 mm: ± 10%
- 30 mm < espesor =< 60 mm: ± 3 mm
- > 60 mm de espesor: ± 4 mm
- Desviación de la planeidad a lo largo de las aristas (baldosas texturadas):
- Borde recto más largo > 0,5 m:
- Cara de textura fina: ± 2 mm
- Cara de textura gruesa: ± 3 mm
- Borde recto más largo > 1 m:
- Cara de textura fina: ± 3 mm
- ara de textura gruesa: ± 4 mm
- Borde recto más largo > 1,5 m:
- Cara de textura fina: ± 4 mm
- Cara de textura gruesa: ± 6 mm

BALDOSAS PARA PAVIMENTOS Y ESCALERAS Y PLAQUETAS DE ACUERDO CON NORMATIVAS UNE-EN 12058 Y UNE-EN 12057:

Las plaquetas son las piezas que tienen un espesor inferior a 12 mm.

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 la flexión: Ha de cumplir la norma UNE-EN 12372
- Resistencia a la adherencia: Ha de cumplir la norma UNE-EN 12058 o UNE-EN 12057
- Absorción del agua a la presión atmosférica: Ha de cumplir la norma UNE-EN 13755
- Reacción al fuego: Ha de cumplir la norma UNE-EN 12058 o UNE-EN 12057
- Absorción a el agua po capilaridad: Ha de cumplir la norma UNE-EN 1925
- Densidad aparente o porosidad abierta: Ha de cumplir la norma UNE-EN 1936
- Resistencia al heladicidad : Ha de cumplir la norma UNE-EN 12371
- Resistencia al choque térmico: Ha de cumplir la norma UNE-EN 14066
- Permeabilidad al vapor de agua: Ha de cumplir la norma UNE-EN 12524
- Resistencia a la abrasión (excepto en caso de piezas para zócalos y contrahuellas): Ha de cumplir la norma UNE-EN 14157.
- Resistencia al deslizamiento: Ha de cumplir la norma UNE-EN 12058 o UNE-EN 12057
- Tactibilidad: (excepto en caso de piezas para zócalos y contrahuellas): Ha de cumplir la norma UNE-EN 12058 o UNE-EN 12057

Tolerancias:

Tolerancias para piezas de espesor > 12 mm

- Espesor nominal E en mm:
  - 12 <E<=15: ±1,5 mm
  - 15 <E<=30: ±10%
  - 30 <E<=80: ±3 mm
  - E >80 : ±5 mm
  - En el caso de caras exfoliadas/rotas de forma natural los valores anteriores no son válidos y el fabricante declarará las tolerancias para el espesor.
- Planeidad : <=2% de la longitud de las baldosas y <=3 mm
  En el caso de caras exfoliadas de forma natural el fabricante declarará les tolerancias.
- Longitud y anchura:

Longitud o anchura nominal en mm.	<600	>=600
Espesor de aristas biseladas <= 50 mm	±1mm	±1,5mm
Espesor de aristas biseladas > 50mm	±2mm	±3 mm

Tolerancias para piezas con espesor <=12mm (plaquetas)

- Longitud y anchura: ±1mm
- Espesor: ±1,5mm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- Planicidad: 0,15%
- Escuadrado: 0,15%

PLACAS PARA REVESTIMIENTOS MURALES DE PIEDRA NATURAL DE ACUERDO CON LA NORMATIVA UNE-EN: 1469:

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 la flexión: Ha de cumplir la norma UNE-EN 12372
- Carga de rotura del anclaje: Ha de cumplir norma UNE-EN 13364
- Absorción del agua a la presión atmosférica: Ha de cumplir la norma UNE-EN 13755
- Reacción al fuego: Ha de cumplir la norma UNE-EN 1469
- Absorción a el agua por capilaridad : Ha de cumplir la norma UNE-EN 1925
- Densidad aparente o porosidad abierta: Ha de cumplir la norma UNE-EN 1936
- Resistencia a la heladicidad: Ha de cumplir la norma UNE-EN 12371
- Resistencia al choque térmico: Ha de cumplir la norma UNE-EN 14066
- Permeabilidad al vapor de agua: Ha de cumplir la norma UNE-EN 12524

Tolerancias:

- Espesor nominal E en mm
  -12<E<=30 10%
  -30<E<=80 ±3 mm
  -E>80 ±5 mm
  - En el caso de caras con grietas o huecos naturales, los valores anteriores no son aplicables y el fabricante declarará les tolerancias de espesor.
- Planicidad : <=2% de la longitud de la baldosa y <=3mm
  En el caso de caras exfoliadas de forma natural el fabricante declarará les tolerancias.
- Longitud y anchura:

Longitud o anchura nominal en mm.	<600	>=600
Espesor de aristas biseladas <= 50 mm	±1mm	±1,5mm
Espesor de aristas biseladas > 50mm	±2mm	±3 mm

- Localización de anclajes (localización específica, profundidad y diámetro de los anclajes del pasador):
  - Localización del eje medido a lo largo de la longitud o anchura de la baldosa: ±2 mm
  - Localización del eje medido a lo largo del espesor: ±1mm (medido des de la cara expuesta)
  - Profundidad del hueco: +3 / -1mm
  - Diámetro del hueco +1 / -0,5mm
  - Para a otras formas de fijación el fabricante declarará las tolerancias especificas.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

SUMINISTRO Y ALMACENAJE:

Suministro: Las piezas deben ir protegidas durante el transporte. Si se emplean flejes metálicos en el embalaje, estos deben ser resistentes a la corrosión.

Las superficies pulidas se han de proteger con medios adecuados.

SUMINISTRAMIENTO Y ALMACENAJE DE BALDOSAS PARA PAVIMENTO EXTERIOR:

Almacenaje: En lugares adecuados, sin la posibilidad de ser atacadas por agentes agresivos y de manera que no se rompan ni esportillen.

SUMINISTRAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE BALDOSAS PARA PAVIMENTOS, ESCALERAS, PLAQUETAS O REVESTIMIENTOS MURALES:

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

UNE-EN 1341:2002 Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

UNE-EN 1341:2004 ERRATUM Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 12057:2005 Productos de piedra natural. Plaquetas. Requisitos.
UNE-EN 12058:2005 Productos de piedra natural. Baldosas para pavimentos y escaleras. Requisitos.
UNE-EN 1469:2005 Piedra natural. Placas para revestimientos murales. Requisitos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN BALDOSAS PARA PAVIMENTO EXTERIOR (UNE-EN 1341):
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 usos externos y acabado de calzadas, destinados a la pavimentación de zonas de circulación de peatones y vehículos, en exterior:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

En el embalaje o en el albarán de entrega, constará la siguiente información, como mínimo:
- El nombre petrográfico de la piedra (de acuerdo con la norma UNE-EN 12407)
- El nombre comercial de la piedra
- El nombre y dirección del proveedor
- El nombre y la localización de la cantera
- Referencia a la norma UNE-EN 1341
- Identificación del producto según la clasificación de la norma UNE-EN 1341, y los valores declarados por el fabricante:
- Llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado CE se acompañará de la siguiente información:
- Nombre o marca de identificación y dirección declarada del fabricante
- Las 2 últimas cifras del año de impresión del marcado
- Referencia a la norma EN 1341
- El uso previsto y la descripción de la baldosa

En las baldosas destinadas a uso exterior en áreas de circulación de peatones y vehículos, incluyendo las zonas delimitadas para los transportes públicos, constará además:
- La resistencia a la flexión
- La resistencia al deslizamiento (si procede)
- La resistencia al derrape (si procede)
- Durabilidad
- Tratamiento superficial químico (si procede)

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN BALDOSAS PARA PAVIMENTOS, ESCALERAS Y PLAQUETAS (UNE-EN 12058, UNE-EN 12057):
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 acabado de pavimentos exteriores para zonas de uso peatonal y vehicular,
- Productos para acabado de pavimentos interiores incluyendo las instalaciones de transporte público de Nivel o Clase: A1***, F. *** Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la Decisión 96/603/CE, y sus modificaciones),
- Productos para acabados exteriores o interiores en muros o bóvedas para otros usos,
- Productos para acabados exteriores o interiores en muros o bóvedas sometidos a legislación sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: A1***, F. *** Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la Decisión 96/603/CE, y sus modificaciones):
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones
- Productos para acabados exteriores o interiores en muros o bóvedas sometidos a legislación sobre sustancias peligrosas, y para bóvedas suspendidas interiores o exteriores sometidos a requisitos de seguridad en uso (resistencia a la flexión),
- Productos para acabado de pavimentos interiores incluyendo las instalaciones de transporte público de Nivel o Clase: (A1, A2, B, C)**, D, E. ** Productos o materiales para los que no existe una etapa claramente identificable en el proceso de producción que suponga una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico),
- Productos para acabados exteriores o interiores en muros o bóvedas sometidos a legislación sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: (A1, A2, B, C)**, D, E. ** Productos o materiales para los que no existe una etapa claramente identificable en el proceso de producción que suponga una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico):
  - Sistema 3: Declaración de Prestaciones

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

En el embalaje y/o sobre la documentación comercial que acompaña el producto debe constar la siguiente información como a mínimo:
- Referencia a esta norma europea (UNE-EN 12058 y/o UNE-EN 12057)
- Nombre y marca de identificación del productor o el importador si es el responsable de la puesta en el mercado.
- Dos últimos dígitos del año en el que el marcado se fijó
- Clasificación del producto (nombre tradicional, familia petrográfica, etc. de acuerdo con la norma UNE-EN 12440) y los usos finales
- Características:
- Para baldosas en pavimentos y escaleras de uso interno:
- Reacción al fuego
- Resistencia a la flexión
- Resistencia al deslizamiento
- Tactilidad
- Densidad aparente
- Para baldosas en a pavimentos y escaleras de uso externo:
- Resistencia a la flexión
- Resistencia al deslizamiento
- Tactilidad
- Resistencia a les heladas
- Resistencia al choque térmico

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN BALDOSAS PARA REVESTIMIENTOS MURALES (UNE-EN 1469):

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 acabados exteriores o interiores en muros o bóvedas para otros usos,
- Productos para acabados exteriores o interiores en muros o bóvedas sometidos a legislación sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: A1***, F. *** Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la Decisión 96/603/CE, y sus modificaciones):
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones
- Productos para acabados exteriores o interiores en muros o bóvedas sometidos a legislación sobre sustancias peligrosas, y para bóvedas suspendidas interiores o exteriores sometidos a requisitos de seguridad en uso (resistencia a la flexión),
- Productos para acabados exteriores o interiores en muros o bóvedas sometidos a legislación sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: (A1, A2, B, C)**, D, E. ** Productos o materiales para los que no existe una etapa claramente identificable en el proceso de producción que suponga una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico):
  - Sistema 3: Declaración de Prestaciones

En el embalaje y/o sobre la documentación comercial que acompaña el producto debe constar la siguiente información como a mínimo:
- Referencia ha esta norma europea (UNE-EN 1469)
- Nombre y marca de identificación del productor o el importador si es el responsable de la puesta en el mercado.
- Dos últimos dígitos del año en el que el marcado se fijó
- Clasificación del producto (nombre tradicional, familia petrográfica, etc. De acuerdo con norma UNE-EN 12440) y los usos finales
- Características:
- Placas para uso interno:
- Reacción al fuego
- Resistencia a la flexión
- Resistencia al anclaje
- Permeabilidad al vapor de agua
- Densidad aparente
- Placas para uso exterior:
- Reacción al fuego
- Resistencia a la flexión
- Resistencia al anclaje
- Resistencia la heladicidad
- Permeabilidad al vapor de agua
- Resistencia al choque térmico
- Densidad aparente

OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual del material en cada suministro.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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.
OPERACIONES DE CONTROL. REVESTIMIENTOS MURALES:
En el caso de realizarse el control mediante ensayos, se efectuarán las siguientes comprobaciones:
- Antes de empezar la obra, si varia el suministro, y para cada 500 m2 de placas que lleguen 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:
- Peso específico UNE-EN 12372
- Coeficiente de saturación
- Absorción de agua UNE-EN 12372
- Coeficiente de dilatación térmica
- Módulo de elasticidad
- Porosidad aparente
- Dureza al rallado (Mohs):
- Contenido de ión sulfato
- Resistencia a la compresión (probeta cúbica de 7 cm de arista)
- Heladicilidad
- Resistencia a la flexión UNE-EN 12372

En caso de no presentar estos resultados, o que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.
- Control de características geométricas cada 500 m2 según la norma UNE EN 13373
- Dimensiones
- Abarquillamientos
- Grueso
- Diferencia de longitud entre las aristas
- Ángulos
- Rectitud de aristas
- Planeidad

OPERACIONES DE CONTROL. PAVIMENTOS:
En el caso de realizarse el control mediante ensayos, se efectuarán las siguientes comprobaciones:
- Antes de empezar la obra, si varía el suministro y cada 1600 m2 de superficie (unas 10000 piezas), se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los siguientes ensayos, realizados por un laboratorio acreditado:
- Peso específico. (UNE-EN 1936)
- Coeficiente de saturación.
- Absorción de agua, en volumen. (UNE-EN 1339)
- Coeficiente de dilatación térmica.
- Módulo de elasticidad
- Porosidad aparente
- Dureza al rayado (Mohs)
- Contenido de ion sulfato
- Resistencia a la compresión (probeta cúbica de 7 cm de arista)
- Heladicidad
- Resistencia a la flexión
- Comprobación de las características geométricas sobre 10 piezas en cada suministro:
- Grosor
- Ángulos
- Planeidad
- Rectitud de aristas

En caso de no presentar estos resultados, o que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.

caminos BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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. REVESTIMIENTOS MURALES:
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.
Los resultados de los ensayos sobre todas las piezas de las muestras cumplirán las condiciones especificadas. En caso de incumplimiento, se repetirá el ensayo, a cargo del contratista, sobre el doble número de muestras del mismo lote, aceptándose este, cuando los resultados obtenidos sobre todas las piezas resulten satisfactorios.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO. PAVIMENTOS:
No se admitirán materiales que no se presenten en buen estado y acompañados del correspondiente certificado de calidad del fabricante donde se garanticen las condiciones exigidas.
Los resultados de los ensayos de identificación cumplirán las condiciones del pliego. En caso de incumplimiento en una comprobación, se repetirá el ensayo sobre do muestras más del mismo lote, aceptando el conjunto, cuando estas resulten satisfactorios.
En caso de incumplimiento de una comprobación geométrica, se repetirá el ensayo que no cumpla las especificaciones sobre un total de 10 piezas del mismo lote. Sólo se aceptará el lote, cuando los resultados obtenidos sobre las 10 piezas resulten satisfactorios.

2.11 PAVIMENTO DE ADOQUINES DE HORMIGÓN, DE FORMA REGULAR, COLOCADO CON MORTERO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Formación de pavimento de adoquines o losas.
Se han considerado los siguientes materiales y formas de colocación:
- Pavimento de adoquines o losas colocados con mortero y juntas rellenas con lechada de cemento
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:
En la colocación de adoquines con mortero y juntas rellenas con lechada de cemento:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento
- Colocación de la base de mortero seco
- Humectación y colocación de los adoquines
- Compactación de la superficie
- Humectación de la superficie
- Relleno de las juntas con lechada de cemento
CONDICIONES GENERALES:
El pavimento formará una superficie plana, sin resaltes entre piezas, uniforme y se ajustará a las alineaciones y a las rasantes previstas.
Las piezas quedarán bien asentadas, con la cara más pulida o más ancha arriba.
Las piezas estarán dispuestas formando alineaciones rectas, según el despiece definido en la DT.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Excepto en las zonas clasificadas de uso restringido por el CTE no se admitirán las siguientes discontinuidades en el propio pavimento ni en los encuentros de éste con otros elementos:
- Imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm
- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%
- En zonas interiores de circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro

PAVIMENTO COLOCADO SOBRE MORTERO O LECHO DE ARENA
Las piezas deben quedar bien adheridas al soporte.
Las juntas quedarán llenas de material de relleno.
Pendiente transversal (pavimentos exteriores): >= 2%, <= 8%
Cuando el pavimento se tome con mortero se deberán respetar las juntas propias del soporte.
PAVIMENTO DE ADOQUINES:
Quedarán colocados a rompejuntas, siguiendo las especificaciones de la DT.
Juntas entre piezas: <= 8 mm
Tolerancias de ejecución:
- Nivel: ± 12 mm
- Replanteo: ± 10 mm
- Planeidad: ± 5 mm/3 m

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
PAVIMENTO COLOCADO SOBRE MORTERO O LECHO DE ARENA
La superficie del soporte estará limpia y húmeda.
El pavimento no se pisará durante las 24 h siguientes a su colocación o lo indicado por la DT
COLOCACION CON MORTERO Y JUNTAS RELLENAS CON LECHADA:
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea < 5°C.
Los adoquines se colocarán sobre una base de mortero seco.
Las piezas a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero.
Una vez colocadas las piezas se regarán para conseguir el fraguado del mortero de base.
Después se rellenarán las juntas con la lechada.
JUNTAS RELLENAS CON MORTERO O LECHADA:
En exteriores, la superficie se mantendrá húmeda durante las 72 h siguientes.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
m2 de superficie ejecutada de acuerdo con las especificaciones de la DT, con deducción de la superficie correspondiente a huecos interiores, con el siguiente criterio:
Pavimentos exteriores:
- Huecos <= 1,5 m2: No se deducen
- Huecos > 1,5 m2: Se deduce el 100%

Pavimentos interiores:
- Huecos <= 1 m2: No se deducen
- Huecos > 1 m2: Se deduce el 100%

Estos criterios incluyen el acabado específico de los acuerdos con los bordes, sin que comporte el uso de materiales diferentes de aquellos que normalmente conforman la unidad.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
PAVIMENTO COLOCADO SOBRE MORTERO O LECHO DE ARENA
No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.12 LOSETAS DE MORTERO DE CEMENTO

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Pieza prefabricada hecha con cemento, áridos y eventualmente con colorantes, para pavimentación.
Se han considerado las siguientes piezas:
- Loseta de hormigón gris para aceras
- Loseta de hormigón con tacos para paso de peatones

CARACTERISTICAS GENERALES:
La pieza tendrá un color y una textura uniformes en toda la superficie.
La cara vista no tendrá grietas, desportillamientos ni otros defectos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

Las caras horizontales serán planas y paralelas.
Las aristas que definen la cara vista serán biseladas o redondeadas.
No aparecerán los áridos del mortero en la capa de huella.
La textura y el color no presentarán diferencias significativas respecto a cualquier muestra facilitada por el fabricante y aprobada por el comprador.
Las piezas pueden ser monocapa, con un solo tipo de hormigón, o bicapa, con diferentes tipos en su estructura principal y en su capa superficial.
En el caso de piezas bicapa, no existirá separación entre las dos capas.
En las piezas de color, puede estar coloreada la capa superficial o toda la pieza.
La forma de expresión de las medidas siempre será: Longitud x anchura x espesor.
Longitud: <= 1 m
Relación entre la longitud total y el espesor: > 4
Espesor de la capa vista: >= 4 mm
Las características dimensionales, físicas y mecánicas cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 1339 y se determinarán según esta norma.
Tolerancias:
- Desviación de la longitud respecto de la longitud nominal:
- Clase 1 (marcado N): ± 5 mm
- Clase 2 (marcado P):
- Dimensiones nominales de la pieza <= 600 mm: ± 2 mm
- Dimensiones nominales de la pieza > 600 mm: ± 3 mm
- Clase 3 (marcado R): ± 2 mm
- Desviación de la anchura respecto de la anchura nominal:
- Clase 1 (marcado N): ± 5 mm
- Clase 2 (marcado P):
- Dimensiones nominales de la pieza <= 600 mm: ± 2 mm
- Dimensiones nominales de la pieza > 600 mm: ± 3 mm
- Clase 3 (marcado R): ± 2 mm
- Desviación del espesor respecto del espesor nominal:
- Clase 1 (marcado N): ± 3 mm
- Clase 2 (marcado P):
- Dimensiones nominales de la pieza <= 600 mm: ± 3 mm
- Dimensiones nominales de la pieza > 600 mm: ± 3 mm
- Clase 3 (marcado R): ± 2 mm
- Diferencia entre dos medidas de longitud, anchura y espesor de una misma pieza: <= 3 mm
- Diferencia máxima entre la longitud de dos diagonales (piezas con diagonales superiores a 300 mm):
- Clase 1 (marcado J):
- Longitud <= 850 mm: 5 mm
- Longitud > 850 mm: 8 mm
- Clase 2 (marcado K):
- Longitud <= 850 mm: 3 mm
- Longitud > 850 mm: 6 mm
- Clase 3 (marcado L):
- Longitud <= 850 mm: 2 mm
- Longitud > 850 mm: 4 mm
- Desviación máxima sobre la planeidad y curvatura de la cara vista plana (piezas de dimensión máxima superior a 300 mm):
- Dispositivo de medida de 300 mm de longitud:
- Convexidad máxima: 1,5 mm
- Concavidad máxima: 1 mm
- Dispositivo de medida de 400 mm de longitud:
- Convexidad máxima: 2 mm
- Concavidad máxima: 1,5 mm
- Dispositivo de medida de 500 mm de longitud:
- Convexidad máxima: 2,5 mm
- Concavidad máxima: 1,5 mm
- Dispositivo de medida de 800 mm de longitud:
- Convexidad máxima: 4 mm
- Concavidad máxima: 2,5 mm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados sobre palets.
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

UNE-EN 1339:2004 Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

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 usos internos incluyendo las premisas de transporte público de Nivel o Clase: A1*. * Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la Decisión 96/603/CE, y sus modificaciones),
- Productos para cubiertas de Nivel o Clase: se considera que satisfacen los requisitos frente al fuego externo **. ** Decisión de la Comisión 2000/553/CE, modificada,
- Productos para uso externo y acabado de calles, cubriendo áreas externas de circulación de peatones y de vehículos:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

En el albarán de entrega, constará como mínimo la siguiente información:
- Identificación del fabricante o la fábrica
- Fecha en que el producto es declarado apto para el uso cuando se entregue con anterioridad a dicha fecha
- Identificación del producto según la clasificación de la norma UNE-EN 1339 y los valores declarados por el fabricante:
- Dimensiones nominales
- Resistencia climática
- Resistencia a flexión
- Resistencia al desgaste por abrasión
- Resistencia al deslizamiento/resbalamiento
- Carga de rotura
- Comportamiento frente al fuego
- Referencia a la norma UNE-EN 1339
- Identificación del producto
- Marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado CE deberá ir acompañado de la información siguiente:
- Nombre o marca identificativa del fabricante
- Dirección registrada del fabricante
- Las 2 últimas cifras del año de impresión del marcado
- Referencia a la norma EN 1339
- El tipo de producto y el uso o los usos previstos
- Información sobre las características/mandatos a declarar:

Para los pavimentos destinados a áreas exteriores de circulación peatonal o de vehículos:
- Resistencia a la rotura
- Resistencia al resbalamiento/deslizamiento
- Durabilidad

Para los productos destinados a uso interior de solería
- Reacción al fuego
- Resistencia a la rotura
- Resistencia al resbalamiento/deslizamiento
- Durabilidad
- Conductividad térmica (cuando proceda)

Para los productos destinados a cubiertas:
- Comportamiento ante fuego externo: se considera satisfactorio

OPERACIONES DE CONTROL:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

- En cada suministro, se realizarán los siguientes controles:
- Inspección visual del material, identificación de las marcas correspondientes (UNE-EN 1339) y recepción del certificado de calidad del fabricante.
- Control dimensional sobre un 10 % de las piezas recibidas (UNE-EN 1339).
- Para a cada suministrador diferente, se tomarán 9 muestras (6 de 3 piezas cada una y 3 de 6 piezas) para realizar los siguientes ensayos (UNE-EN 1339)
- Sobre 3 muestras de 3 piezas:
- Absorción de agua.
- Heladicidad.
- Permeabilidad y absorción de agua para la cara vista.
- Resistencia al choque
- Sobre 3 muestras de 6 piezas cada una:
- Resistencia a flexión
- Estructura
- Resistencia al desgaste por abrasión (2 piezas de cada muestra)
- Recepción del certificado de garantía de calidad del fabricante. En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, o otra legalmente reconocida en un país de la CEE, 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 de producto.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Las muestras se tomarán al azar según las instrucciones de la DF y los criterios de la norma UNE-EN 1339.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptarán las piezas que no superen la inspección visual, que no estén correctamente identificadas o que no lleguen acompañadas del certificado de calidad del fabricante.
La totalidad de las piezas sobre las que se realiza el control geométrico, cumplirán las especificaciones del pliego. En caso de incumplimiento, se incrementará el control, en primer lugar, hasta el 20% de las piezas recibidas, y si continúan observándose irregularidades, hasta el 100% del suministro.
En los ensayos de control de lote el resultado de cada serie (valor medio de los resultados de las piezas de cada muestra) debe cumplir las especificaciones. Si una serie no cumple este requisito se podrán realizar contra-ensayos sobre dos muestras más procedentes de mismo lote, aceptando el conjunto si en las dos resultan conformes a lo especificado.

2.13 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón, excepto cuando se facilite a la Dirección Facultativa 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 Dirección Facultativa 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

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2024/03700/02 | 10/02/2026
VISADO

3 CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 ACTUACIONES PREVIAS

3.1.1 CORTE SIERRA DISCO PAVIMENTO MEZCLAS BITUM. O HORM.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

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.
Estará hecho en el lugar indicado por la DT, con las modificaciones introducidas en el replanteo previo, aprobadas por la DF.
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

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m de longitud realmente derribada, según las especificaciones de la DT.
CORTE DE PAVIMENTO:
m de longitud ejecutada realmente, medida según las especificaciones de la DT, comprobada y aceptada expresamente por la DF.

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/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 (PG-3).

3.1.2 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Demolición de elementos de vialidad, arrancada de pavimentos o soleras o desmontaje de pavimentos.
El derribo y el arrancado, presuponen que el material resultante no tiene ninguna utilidad y será transportado a un vertedero.
El desmontaje presupone que parte o todo el material resultante tendrá una utilidad posterior, y será limpiado, clasificado, identificado con marcas que sean reconocibles con posterioridad, y, si es necesario, croquizada su posición original.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Pavimento de hormigón
- Pavimento de mezcla bituminosa
- Pavimentos de adoquines, baldosas hidráulicas, etc.
- Solera de hormigón

Determinación del grado de dificultad de intervención en las unidades de obra donde intervienen restauradores:
- Valorar de 0 a 3 los aspectos siguientes:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

- Degradación/fragilidad del elemento a tratar
- Dificultad/complejidad del tratamiento a realizar
- Dificultad de acceso del elemento a tratar

- Sumar estos factores y asignar el grado de dificultad con el criterio siguiente:
  - Suma 0 a 3: Grado de dificultad bajo
  - Suma 4 a 6: Grado de dificultad medio
  - Suma 7 a 9: Grado de dificultad alto

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Derribos o arrancados:
- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- Troceado y apilado de los escombros
- Carga de escombros sobre camión

Desmontaje:
- Preparación de la zona de trabajo
- Numeración de las piezas y croquis de su posición, si es necesario
- Desmontaje por partes, y clasificación del material
- Limpieza de las piezas y carga para el transporte al lugar de acopio
- Carga y transporte de los escombros al vertedero

CONDICIONES GENERALES:
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.

DESMONTAJE:
El material estará clasificado e identificada su situación original.
El material estará almacenado en condiciones adecuadas, para que no se estropee.
Las estructuras de madera han de estar protegidas de la lluvia, el sol y las humedades. Estarán separadas del suelo.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.
El contratista elaborará un programa de trabajo que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección Facultativa antes de iniciar las obras, 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 existente, 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 Dirección Facultativa.
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.
Los materiales de acopio y posterior reaprovechamiento se deben situar en una zona amplia y apartada.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

caminos BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

3.1.3 EXCAVACIÓN 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen excavado según las especificaciones de la DT, medido como diferencia entre los perfiles transversales del terreno levantados antes de empezar las obras y los perfiles teóricos señalados en los planos, con las modificaciones aprobadas por la DF.
No se abonará el exceso de excavación que se haya producido sin la autorización de la DF, ni la carga y el transporte del material ni los trabajos que se necesiten para rellenarlo.
Incluye la carga, refinado de taludes, agotamientos por lluvia o inundación y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras.
También están incluidos en el precio el mantenimiento de los caminos entre el desmonte y las zonas donde irán las tierras, su creación y su eliminación, si es necesaria.
Tan sólo se abonarán los deslizamientos no provocados, siempre que se hayan observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, apuntalamientos y voladuras.

4.- 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)

Caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

* Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 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

3.1.4 CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN O 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

RESIDUOS PELIGROSOS (ESPECIALES):
Los residuos peligrosos (especiales), siempre quedarán separados.
Los residuos peligrosos (especiales) se depositarán en una zona de almacenamiento separada del resto.
Los materiales potencialmente peligrosos estarán separados por tipos compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.
El contenedor de residuos especiales se situará sobre una superficie plana, alejado del tránsito habitual de la maquinaria de obra, con el fin de evitar vertidos accidentales.
Se señalizarán convenientemente los diferentes contenedores de residuos peligrosos (especiales), considerando las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representado en las etiquetas.
Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) estarán tapados y protegidos de la lluvia y la radiación solar excesiva.
Los bidones que contengan líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) se almacenarán en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos, para evitar escapes.
Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) se colocarán sobre un suelo impermeabilizado.

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 la Dirección Facultativa 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
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.
Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

3.2 ACTUACIONES DE MEJORA

3.2.1 PAVIMENTOS DE ADOQUINES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de pavimento con adoquines o piezas de piedra natural.
Se han considerado los siguientes materiales y formas de colocación:
- Pavimento de adoquines sobre lecho de arena y juntas rellenas con arena
- Pavimento de adoquines o losas sobre lecho de arena y juntas rellenas con mortero
- Pavimento de adoquines o losas colocados con mortero y juntas rellenas con lechada de cemento

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
En pavimentos colocados sobre lecho de arena y rejuntados con mortero:
- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación del lecho de arena
- Compactación y colocación de las piezas
- Rejuntado de las piezas con mortero
- Limpieza, protección del mortero y curado

En pavimentos de losas colocados con mortero:
- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación de la base de mortero
- Humectación y colocación de las piezas
- Humectación de la superficie
- Relleno de las juntas con lechada de cemento
- Limpieza del exceso de lechada
- Protección del mortero de la base y curado

En la colocación sobre lecho de arena y juntas rellenas de arena:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento
- Colocación del lecho de arena
- Colocación y compactación de los adoquines
- Relleno de las juntas con arena
- Compactación final de los adoquines
- Barrido del exceso de arena

En la colocación de adoquines con mortero y juntas rellenas con lechada de cemento:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento
- Colocación de la base de mortero seco
- Humectación y colocación de los adoquines
- Compactación de la superficie
- Humectación de la superficie
- Relleno de las juntas con lechada de cemento

CONDICIONES GENERALES:
El pavimento formará una superficie plana, sin resaltes entre piezas, uniforme y se ajustará a las alineaciones y a las rasantes previstas.
Las piezas quedarán bien asentadas, con la cara más pulida o más ancha arriba.
Las piezas estarán dispuestas formando alineaciones rectas, según el despiece definido en la Documentación Técnica.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Excepto en las zonas clasificadas de uso restringido por el CTE no se admitirán las siguientes discontinuidades en el propio pavimento ni en los encuentros de éste con otros elementos:
- Imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm
- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%
- En zonas interiores de circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro

PAVIMENTO COLOCADO SOBRE MORTERO O LECHO DE ARENA
Las piezas deben quedar bien adheridas al soporte.
Las juntas quedarán llenas de material de relleno.
Pendiente transversal (pavimentos exteriores): >= 2%, <= 8%
Cuando el pavimento se tome con mortero se deberán respetar las juntas propias del soporte.
El pavimento de losas no presentará piezas rotas, desportilladas, manchadas, ni otros defectos superficiales.
En pavimentos formados por losas las juntas entre las piezas han de cumplir:
- Piezas rejuntadas con mortero: >= 5 mm
- Piezas rejuntadas con lechada: <= 1,5 mm

Tolerancias de ejecución:
- Nivel: ± 10 mm
- Planeidad: ± 4 mm/2 m
- Cejas:
- Pavimentos interiores: <= 1 mm
- Pavimentos exteriores: <= 2 mm
- Rectitud de las juntas: ± 3 mm/2 m

PAVIMENTO DE ADOQUINES:
Quedarán colocados a rompejuntas, siguiendo las especificaciones de la Documentación Técnica.
Juntas entre piezas: <= 8 mm
Tolerancias de ejecución:
- Nivel: ± 12 mm
- Replanteo: ± 10 mm
- Planeidad: ± 5 mm/3 m

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

PAVIMENTO COLOCADO SOBRE MORTERO O LECHO DE ARENA
La superficie del soporte estará limpia y húmeda.
El pavimento no se pisará durante las 24 h siguientes a su colocación o lo indicado por la Documentación Técnica

COLOCACION SOBRE LECHO DE ARENA:
No se trabajará en condiciones meteorológicas que puedan producir alteraciones a la subbase o lecho de arena.
El lecho de arena nivelada se dejará a 1,5 cm por encima del nivel definitivo.
Colocadas las piezas se apisonarán 1,5 cm hasta el nivel previsto.

PAVIMENTOS REJUNTADOS CON ARENA:
Las juntas se rellenarán con arena fina.
Una vez rejuntadas se hará una segunda compactación con 2 ó 3 pasadas de pisón vibrante y un recebo final con arena para acabar de rellenar las juntas.
Se barrerá la arena que ha sobrado antes de abrirlo al tránsito.

COLOCACION CON MORTERO Y JUNTAS RELLENAS CON LECHADA:
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea < 5°C.
Los adoquines se colocarán sobre una base de mortero seco.
Las piezas a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero.
Las losas se colocarán sobre una base de mortero de cemento >= 2,5 cm de espesor. A continuación se extenderá la lechada.
Una vez colocadas las piezas se regarán para conseguir el fraguado del mortero de base.
Después se rellenarán las juntas con la lechada.

JUNTAS RELLENAS CON MORTERO O LECHADA:
En exteriores, la superficie se mantendrá húmeda durante las 72 h siguientes.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

PAVIMENTO COLOCADO SOBRE MORTERO O LECHO DE ARENA
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:

PAVIMENTO DE PIEZAS DE PIEDRA COLOCADA CON MORTERO O SOBRE LECHO DE ARENA
- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento.
- Replanteo inicial.
- Colocación de la capa de arena, en su caso.
- Humectación de la solera.
- Colocación de las piezas con mortero, según el procedimiento escogido. Atención especial a las juntas.
- Control del tiempo de fraguado.
- Colocación de la lechada, para el relleno de las juntas.
- Limpieza del exceso de lechada.
- Rebajado, pulido y abrillantado del pavimento (si es el caso).
- Limpieza del pavimento con serrín).

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
- Inspección visual del pavimento acabado: juntas, encuentros con otros pavimentos etc.
- Control de planeidad.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se harán según las indicaciones de la Dirección Facultativa.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Cuando se observen irregularidades de replanteo, se corregirán antes de completar el pavimento.
No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los errores de ejecución.
La suspensión de los trabajos y la corrección de las no conformidades observadas irán a cargo del contratista.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

3.2.2 PAVIMENTO DE HORMIGÓN

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Pavimentos de hormigón vibrado con o sin fibras y sin aditivos.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación de la armadura, si es el caso
- Colocación y vibrado del hormigón
- Realización de la textura superficial
- Protección del hormigón y curado

CONDICIONES GENERALES:
No presentará grietas ni discontinuidades.
La superficie acabada estará fratasada mecánicamente o enlucida.
Tendrá la textura uniforme, con la planeidad y el nivel previsto.
Tendrá juntas transversales de retracción cada 25 m2, con distancias entre ellas no superiores a 5 m. Las juntas serán de una profundidad >= 1/3 del espesor y de 3 mm de ancho, y cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones.
Tendrá juntas de dilatación, de todo el espesor del pavimento, a distancias no superiores a 30 m. También se dejarán juntas en los encuentros con otros elementos constructivos. Las juntas serán de 1 cm de ancho y estarán llenas de poliestireno expandido.

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Las juntas de hormigonado serán de todo el espesor del pavimento y se procurará que coincidan con las juntas de retracción.
Resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el artículo 57 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.
Tolerancias de ejecución:
- Espesor: ± 10% del espesor
- Nivel: ± 10 mm
- Planeidad:
- En dirección longitudinal: ± 3 mm con regla de 3 m
- En dirección transversal: ± 6 mm con regla de 3 m
- Aceras y rampas en cualquier dirección: ± 6 mm con regla de 3 m

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El hormigonado se realizará a una temperatura ambiente entre 5°C y 40°C.
Se vibrará hasta conseguir una masa compacta, sin que se produzcan segregaciones.
Durante el tiempo de curado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrá la superficie del hormigón húmeda. Este proceso durará como mínimo:
- 15 días en tiempo caluroso y seco
- 7 días en tiempo húmedo
El pavimento no debe pisarse durante las 24 h siguientes a su formación.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida según las especificaciones del proyecto, con deducción de la superficie correspondiente a huecos, de acuerdo con los siguientes criterios:
- Huecos <= 1 m2: No se deducen
- Huecos > 1 m2: Se deduce el 100%
Estos criterios incluyen el acabado específico de los encuentros con los bordes, sin que conlleve el uso de materiales diferentes de los que normalmente conforman la unidad.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

3.2.3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES 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
CARACTERÍSTICAS 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 artículo 30.8 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.

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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: 3-4 cm
Consistencia blanda: 5-9 cm
Tolerancias:
-Asiento en el cono de Abrams:
Consistencia seca: ± 1 cm
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 que puedan alterar la composición original.
Almacenaje: No se puede almacenar.

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 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

3.2.4 SOLERAS DE HORMIGÓN

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de solera con hormigón para soporte del pavimento.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento
- Montaje de encofrados
- Colocación del hormigón
- Ejecución de juntas de dilatación y hormigonado
- Protección del hormigón fresco y curado
- Desmontaje de los encofrados

CONDICIONES GENERALES:
No presentará grietas ni discontinuidades.
La superficie acabada estará maestreada.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Tendrá la textura uniforme, con la planeidad y el nivel previstos.
Tendrá realizadas juntas de dilatación a distancias no superiores a 25 m; serán de 2 cm de ancho y estarán llenas de un material flexible.
Las juntas de hormigonado serán de todo el espesor y coincidirán con las juntas de retracción.
Resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo al Código Estructural.
Tolerancias de ejecución:
- Espesor: - 10 mm, + 15 mm
- Nivel: ± 10 mm
- Planeidad: ± 5 mm/3 m

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El hormigonado se realizará a una temperatura ambiente entre 5°C y 40°C.
Se vibrará hasta conseguir una masa compacta, sin que se produzcan segregaciones.
Durante el tiempo de curado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrá la superficie del hormigón húmeda. Este proceso durará como mínimo:
- 15 días en tiempo caluroso y seco
- 7 días en tiempo húmedo

El pavimento no debe pisarse durante las 24 h siguientes a su formación.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

3.2.5 HORMIGÓN ESTRUCTURAL

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES 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 559/2010, de 7 de mayo.
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 43.2 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%

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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 43.2.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.
La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según art. 32 del 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 artículo 31.2 del 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
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 y/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):
-2.250 kg/m3 si fck <=40 N/mm2
-2.300 kg/m3 si fck > 40 N/mm2
Hormigones armados y pretensados (HA-HP): 2400 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 43.2.1.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 43.2.1.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 - 20 mm
-Consistencia plástica: 30 - 40 mm
-Consistencia blanda: 50 - 90 mm
-Consistencia fluida: 100-150 mm
-Consistencia líquida: 160-200 mm
La consistencia (L) líquida solo se podrá conseguir mediante aditivo superfluidificante
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
Cantidad total de finos (tamiz 0,063) en el hormigón, correspondientes a los áridos y al cemento:
-Si el agua es standard: < 200 kg/m3
-Si el agua es reciclada: < 210 kg/m3
-Tolerancias:
-Asiento en el cono de Abrams:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

-Consistencia seca: ± 1 cm
-Consistencia plástica: ± 1 cm
-Consistencia blanda: ± 1 cm
-Consistencia fluida: ± 1 cm
-Consistencia líquida: ± 1 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:

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

-La identificación de cada fracción de árido y su proporción ponderal en seco.
-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, de agua y, si eventualmente de cada aditivo, referidas a la amasada.
-La resistencia característica a flexotracción a 7 y a 28 días.
-La consistencia del hormigón fresco, y 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.
Queda expresamente prohibido la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original.
Almacenaje: No se puede almacenar.

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 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

3.2.6 ACERO EN BARRAS CORRUGADAS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Acero para armaduras pasivas de elementos de hormigón.
Se han considerado los siguientes elementos:
-Barras corrugadas
-Pernos de anclaje

CARACTERÍSTICAS 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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 la tabla 34.2.d del CÓDIGO ESTRUCTURAL
-Deformación alternativa: Cumplirá lo especificado en la tabla 34.2.d del CÓDIGO ESTRUCTURAL
-

Designación	Límite Elástico fy N/mm2	Carga unitaria rotura fs(N/mm2)	Alargamiento a la rotura	Relación fs/fy
B 400 S	>= 400	>= 440	>= 14%	>= 1,08
B 500 S	>= 500	>= 550	>= 12%	>= 1,08
B 400 SD	>= 400	>= 480	>= 20%	>= 1,20 <= 1,35
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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

-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.- 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 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
UNE-EN 10080:2006 Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

3.2.7 PÉRGOLA

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Sistema modular estandarizado que permite diferentes combinaciones de módulos. Pilares desplazados dispuestos al tresbolillo.
• Estructura metálica en acero galvanizado en caliente, con perfil IPN y pilares en tubo y pintada en color RAL a elegir para asegurar durabilidad de la estructura en ambiente marítimo C5M y durabilidad alta (10 años).
• Cubierta mediante emparrillado en listones en materiales de madera de pino con tratamiento autoclave con riegos IV, con certificación PEFC.
• Tornillería para fijación y unión de todos los elementos en acero inoxidable.
• Anclaje previsto sobre cimentación de hormigón.
• Proporción sol / sombra del 50%.

Los módulos se diseñan para crear una sombra de dimensiones en planta de 10x3 metros o de 20x3 metros, según detalle de documentación gráfica. La altura para la que se diseña las cimentaciones es de 3,5 metros. En el caso de variarse este parámetro, será responsabilidad del contratista recalcular las cimentaciones necesarias, considerando la ubicación de las pérgolas y la posible existencia de servicios en la zona.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: de manera que no sufran deformaciones ni esfuerzos no previstos.
Almacenamiento: Siguiendo las instrucciones del fabricante. En lugares secos, sin contacto directo con el suelo y protegidos de la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones.
No se deben utilizar si se ha superado la vida útil en almacén especificada por el fabricante.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

M2 suministrado en la obra, calculado según las especificaciones de la DT

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No existe.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

3.2.8 ACERO PARA ESTRUCTURAS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Perfiles de acero para usos estructurales, formados por pieza simple o compuesta y cortados a medida o trabajados en taller.
Se han considerado los siguientes tipos:
-Perfiles de acero laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según UNE-EN 10025-2
-Perfiles de acero laminado en caliente de las series L, LD, redondo, cuadrado, rectangular o plancha, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según UNE-EN 10025-2
-Perfiles huecos de acero laminado en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, de acero S275J0H o S355J2H, según UNE-EN 10210-1
-Perfiles huecos conformados en frío de las series redondo, cuadrado o rectangular de acero S275J0H o S355J2H, según UNE-EN 10219-1
-Perfiles conformados en frío de las series L, LD, U, C, Z, u Omega, de acero S235JRC, según UNE-EN 10025-2
-Perfiles de acero laminado en caliente, en plancha, de acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica S355J0WP o S355J2WP, según UNE-EN 10025-5
Se han considerado los siguientes tipos de unión:
-Con soldadura
-Con tornillos
Se han considerado los acabados de protección siguientes (no aplicable a los perfiles de acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica):
-Una capa de imprimación antioxidante
-Galvanizado
CARACTERÍSTICAS GENERALES:
No presentará defectos internos o externos que perjudiquen su correcta utilización.
PERFILES DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE:
El fabricante garantizará que la composición química y las características mecánicas y tecnológicas del acero utilizado en la fabricación de perfiles, secciones y planchas, cumple las determinaciones de las normas de condiciones técnicas de suministro siguientes:
-Perfiles de acero laminado en caliente: UNE-EN 10025-1 y UNE-EN 10025-2
-Perfiles de acero laminado en caliente con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica: UNE-EN 10025-1 y PNE-EN 10025-5
Las dimensiones y las tolerancias dimensionales y de forma serán las indicadas en las siguientes normas:
-Perfil IPN: UNE-EN 10024
-Perfil IPE, HEA, HEB y HEM: UNE-EN 10034
-Perfil UPN: UNE-EN 10279
-Perfil L y LD: UNE-EN 10056-1 y UNE-EN 10056-2
-Perfil T: UNE-EN 10055
-Redondo: UNE-EN 10060
-Cuadrado: UNE-EN10059
-Rectangular: UNE-EN 10058
-Plancha: EN 10029 o UNE-EN 10051
PERFILES PERFORADOS:
El fabricante garantizará que la composición química y las características mecánicas y tecnológicas del acero utilizado en la fabricación de perfiles cumple las determinaciones de las normas de condiciones técnicas de suministro siguientes:
-Perfiles huecos de acero laminado en caliente: UNE-EN 10210-1
-Perfiles huecos conformados en frío: UNE-EN 10219-1
Las tolerancias dimensionales cumplirán las especificaciones de las siguientes normas:
-Perfiles huecos de acero laminado en caliente: UNE-EN 10210-2
-Perfiles huecos conformados en frío: UNE-EN 10219-2
PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO:
El fabricante garantizará que la composición química y las características mecánicas y tecnológicas del acero utilizado en la fabricación de perfiles y secciones, cumple las determinaciones de las normas de condiciones técnicas de suministro del producto de partida.
Las tolerancias dimensionales y de la sección transversal cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 10162.
PERFILES TRABAJADOS EN TALLER CON SOLDADURA:
El material de aportación utilizado será apropiado a los materiales a soldar y al procedimiento de soldadura.
Las características mecánicas del material de aportación serán superiores a las del material base.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación será equivalente a la del material base.
Los procedimientos autorizados para realizar uniones soldadas son:
-Por arco eléctrico manual electrodo revestido
-Por arco con hilo tubular, sin protección gaseosa
-Por arco sumergido con hilo/alambre
-Por arco sumergido con electrodo desnudo
-Por arco con gas inerte
-Por arco con gas activo
-Por arco con hilo tubular, con protección de gas activo
-Por arco con hilo tubular, con protección de gas inerte
-Por arco con electrodo de volframio y gas inerte
-Por arco de conectores
Las soldaduras se harán por soldadores certificados por un organismo acreditado y cualificados según la UNE-EN 287-1.
Antes de empezar a soldar se verificará que las superficies y bordes a soldar son apropiados al proceso de soldadura y que están libres de fisuras.
Todas las superficies a soldar se limpiarán de cualquier material que pueda afectar negativamente la calidad de la soldadura o perjudicar el proceso de soldeo. Se mantendrán secas y libres de condensaciones.
Se evitará la proyección de chispas erráticas del arco. Si se produce debe sanearse la superficie de acero.
Se evitará la proyección de soldadura. Si se produce debe ser eliminada.
Los componentes a soldar estarán correctamente colocados y fijos en su posición mediante dispositivos apropiados o soldaduras de punteo, de manera que las uniones a soldar sean accesibles y visibles para el soldador. No se introducirán soldaduras adicionales.
El armado de los componentes estructurales se hará de forma que las dimensiones finales estén dentro de las tolerancias establecidas.
Las soldaduras provisionales se ejecutarán siguiendo las especificaciones generales. Se eliminarán todas las soldaduras de punteo que no se incorporen a las soldaduras finales.
Cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada se considerará la utilización del precalentamiento. Éste se extenderá 75 mm en cada componente del metal base.
No se acelerará el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.
Los cordones de soldadura sucesivos no producirán muescas.
Los defectos de soldadura no se taparán con soldaduras posteriores. Se eliminarán de cada pasada antes de hacer la siguiente.
Después de hacer un cordón de soldadura y antes de hacer el siguiente, es necesario limpiar la escoria mediante una piqueta y un cepillo.
La ejecución de los diferentes tipos de soldaduras se hará de acuerdo con los requisitos establecidos en el apartado 10.3.4 del DB-SE A y el artículo 94 del CÓDIGO ESTRUCTURAL para obras de edificación o de acuerdo con el artículo 640.5.2 del PG3 y el artículo 94 del CÓDIGO ESTRUCTURAL para obras de ingeniería civil.
Se reducirán al mínimo el número de soldaduras a efectuar en la obra.
Las operaciones de corte se harán con sierra, cizalla y oxicorte automático. Se admite el oxicorte manual únicamente cuando el procedimiento automático no se pueda practicar.
Se aceptan los cortes practicados con oxicorte si no presentan irregularidades significativas y si se eliminan los restos de escoria.
Se pueden utilizar procedimientos de conformado en caliente o en frío siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados.
Para el conformado en caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. El doblado o conformado no se realizará en el intervalo de calor azul (250ºC a 380ºC).
El conformado en frío se hará respetando las limitaciones indicadas en la norma del producto. No se admiten los martillazos.
Los ángulos entrantes y entallas tendrán un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.
Tolerancias de fabricación:
-En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A
-En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en el artículo 640.12 del PG3
PERFILES TRABAJADOS EN TALLER CON TORNILLOS:
Se utilizarán tornillos normalizados de acuerdo a las normas recogidas en la tabla 85.2.b del CÓDIGO ESTRUCTURAL.
Los tornillos avellanados, tornillos calibrados, pernos articulados y los tornillos hexagonales de inyección se utilizarán siguiendo las instrucciones de su fabricante y cumplirán los requisitos adicionales establecidos en el artículo 85.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.
La situación de los tornillos en la unión será tal que reduzca la posibilidad de corrosión y pandeo local de las chapas, y facilite el montaje y las inspecciones.

caminos BALEARES
Expediente | Fecha
2024/03700/02 | 10/02/2026
VISADO

El diámetro nominal mínimo de los tornillos será de 12 mm.
La rosca puede estar incluida en el plano de corte, excepto en el caso que los tornillos se utilicen como calibrados.
Después del apriete la espiga del tornillo debe sobresalir de la rosca de la tuerca. Entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga habrá, como mínimo:
-En tornillos pretensados: 4 filetes completos más la salida de la rosca
-En tornillos sin pretensar: 1 filete completo más la salida de la rosca
Las superficies de las cabezas de tornillos y tuercas estarán perfectamente planas y limpias.
En los tornillos colocados en posición vertical, la tuerca estará situada por debajo de la cabeza del tornillo.
En los agujeros redondos normales y con tornillos sin pretensar no es necesario utilizar arandelas. Si se utilizan irán bajo la cabeza de los tornillos, serán achaflanadas y el chaflán estará situado hacia la cabeza del tornillo.
En los tornillos pretensados, las arandelas serán planas endurecidas e irán colocadas de la siguiente forma:
-Tornillos 10.9: debajo de la cabeza del tornillo y de la tuerca
-Tornillos 8.8: debajo del elemento que gira
Los agujeros para los tornillos se harán con taladradora mecánica. Se admite otro procedimiento siempre que proporcione un acabado equivalente.
Se permite la ejecución de agujeros mediante punzonado siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 10.2.3 del DB-SE A en obras de edificación o los establecidos en el apartado 640.5.1.1 del PG3 en obras de ingeniería civil.
Se recomienda que, siempre que sea posible, se taladren de una sola vez los pasadores que atraviesen dos o más piezas.
Los agujeros alargados se realizarán mediante una sola operación de punzonado, o con la perforación o punzonado de dos agujeros y posterior oxicorte.
Después de perforar las piezas y antes de unirlas se eliminarán las rebabas.
Los tornillos y las tuercas no se deben soldar, a menos que lo explicite el pliego de condiciones técnicas particulares.
Se colocarán el número suficiente de tornillos de montaje para asegurar la inmovilidad de las piezas armadas y el contacto íntimo de las piezas de unión.
Las tuercas se montarán de manera que su marca de designación sea visible después del montaje.
En los tornillos sin pretensar, cada conjunto de tornillo, tuerca y arandela(as) se apretará hasta llegar al "apretado a tope" sin sobretensar los tornillos. En grupos de tornillos este proceso se hará progresivamente empezando por los tornillos situados en el centro. Si es necesario se harán ciclos adicionales de apriete.
Antes de empezar el pretensado, los tornillos pretensados de un grupo se apretarán de acuerdo con lo indicado para los tornillos sin pretensar. Para que el pretensado sea uniforme se harán ciclos adicionales de apriete.
Se retirarán los conjuntos de tornillo pretensado, tuerca y arandela(as) que después de apretados hasta el pretensado mínimo se aflojen.
El apriete de los tornillos pretensados se hará mediante uno de los procedimientos siguientes:
-Método de la llave dinamométrica.
-Método de la tuerca indicadora.
-Método combinado.
Las operaciones de corte se harán con sierra, cizalla y oxicorte automático. Se admite el oxicorte manual únicamente cuando el procedimiento automático no se pueda practicar.
Se aceptan los cortes practicados con oxicorte si no presentan irregularidades significativas y si se eliminan los restos de escoria.
Se pueden utilizar procedimientos de conformado en caliente o en frío siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados.
Para el conformado en caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. El doblado o conformado no se realizará en el intervalo de calor azul (250ºC a 380ºC).
El conformado en frío se hará respetando las limitaciones indicadas en la norma del producto. No se admiten los martillazos.
Los ángulos entrantes y entallas tendrán un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.
Tolerancias de fabricación:
-En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A
-En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en los apartados 640.5 y 640.12 del PG3
PERFILES PROTEGIDOS CON IMPRIMACION ANTIOXIDANTE:
La capa de imprimación antioxidante cubrirá uniformemente todas las superficies de la pieza.
No presentará fisuras, bolsas ni otros desperfectos.
Antes de aplicar la capa de imprimación las superficies a pintar deben estar preparadas adecuadamente de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 8504-1, UNE-EN ISO 8504-2 y UNE-EN ISO 8504-3.
Previamente al pintado se comprobará que las superficies cumplen los requisitos dados por el fabricante para el producto a aplicar.
La pintura de imprimación se utilizará siguiendo las instrucciones de su fabricante. No se utilizará si ha superado el tiempo de vida útil o el tiempo de endurecimiento después de la apertura del recipiente.
Si se aplica más de una capa se utilizará para cada una un color diferente.

Caminos Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

Después de la aplicación de la pintura las superficies se protegerán de la acumulación de agua durante un cierto tiempo.
No se utilizarán materiales de protección que perjudiquen la calidad de la soldadura a menos de 150 mm de la zona a soldar.
Las soldaduras y el metal base adyacente no se pintarán sin haber eliminado previamente la escoria.
La zona sin revestir situada alrededor del perímetro de la unión con tornillos no se tratará hasta que no se haya inspeccionado la unión.
PERFILES GALVANIZADOS:
El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda la superficie.
No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.
La galvanización se hará de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 1460 o UNE-EN ISO 1461, según corresponda.
Se sellarán todas las soldaduras antes de efectuar un decapado previo a la galvanización.
Si el componente prefabricado tiene espacios cerrados se dispondrán agujeros de venteo o purga.
Antes de pintarlas, las superficies galvanizadas se limpiarán y tratarán con pintura anticorrosiva con diluyente ácido o con chorreado barredor.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: de manera que no sufran deformaciones ni esfuerzos no previstos.
Almacenamiento: Siguiendo las instrucciones del fabricante. En lugares secos, sin contacto directo con el suelo y protegidos de la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones.
No se deben utilizar si se ha superado la vida útil en almacén especificada por el fabricante.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

kg de peso necesario suministrado en la obra, calculado según las especificaciones de la DT, de acuerdo con los siguientes criterios:
-El peso unitario para su cálculo tiene que ser el teórico
-Para poder usar otro valor diferente al teórico, hace falta la aceptación expresa de la DF
Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

NORMATIVA GENERAL:
UNE-EN 10025-1:2006 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro.
UNE-EN 10025-2:2006 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.
UNE-EN 10210-1:1994 Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10219-1:1998 Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10162:2005 Perfiles de acero conformados en frío. Condiciones técnicas de suministro. Tolerancias dimensionales y de la sección transversal.
OBRAS DE EDIFICACIÓN:
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
*UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.
OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL:
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
*Orden FOM/475/2002 de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a Hormigones y Acero (PG-3).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PERFILES DE ACERO LAMINADO Y PERFILES DE ACERO HUECOS:
Cada producto deberá estar marcado de forma clara e indeleble con la siguiente información:
-El tipo, la calidad y, si es aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada
-Un número que identifique la colada (aplicable únicamente en el caso de inspección por coladas) y, si es aplicable, la muestra
-El nombre del fabricante o su marca comercial

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

-La marca del organismo de control externo (cuando sea aplicable)
-Llevarán el marcado CE de conformidad con lo que dispone el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio
La marca estará situada en una posición próxima a uno de los extremos de cada producto o en la sección transversal de corte.
Cuando los productos se suministren en paquetes el marcado se hará con una etiqueta adherida al paquete o sobre el primer producto del mismo.
PERFILES DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE:
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 uso en estructuras metálicas o en estructuras mixtas metal y hormigón:
- Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
El símbolo normalizado CE (de acuerdo con la directiva 93/68/CEE) se colocará sobre el producto acompañado por:
-El número de identificación del organismo de certificación
-El nombre o marca comercial y dirección declarada del fabricante
-Los dos últimos dígitos del año de impresión del marcado
-El número del certificado de conformidad CE o del certificado de producción en fábrica (si procede)
-Referencia a la norma EN 10025-1
-Descripción del producto: nombre genérico, material, dimensiones y uso previsto
-Información de las características esenciales indicadas de la siguiente forma:
-Designación del producto de acuerdo con la norma correspondiente de tolerancias dimensionales, según el capítulo 2 de la norma EN 10025-1
-Designación del producto de acuerdo con el apartado 4.2 de las normas EN 10025-2 a EN 10025-6
CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PERFILES DE ACERO CONFORMADOS:
Deberán estar marcados individualmente o sobre el paquete con una marca clara e indeleble que contenga la siguiente información:
-Dimensiones del perfil o número del plano de diseño
-Tipo y calidad del acero
-Referencia que indique que los perfiles se han fabricado y ensayado según UNE-EN 10162; si se requiere, el marcado CE
-Nombre o logotipo del fabricante
-Código de producción
-Identificación del laboratorio de ensayos externo (cuando sea aplicable)
-Código de barras, según ENV 606, cuando la información mínima anterior se facilite en un texto claro
CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PERFILES PERFORADOS:
Cada perfil deberá estar marcado de forma clara e indeleble con la siguiente información:
-La designación abreviada
-El nombre o las siglas (marca de fábrica) del fabricante
-En el caso de inspección y ensayos específicos, un número de identificación, por ejemplo el número de pedido, que permita relacionar el producto o la unidad de suministro y el documento correspondiente (únicamente aplicable a los perfiles huecos conformados en frío)
Cuando los productos se suministren en paquetes el marcado se hará con una etiqueta adherida al paquete.
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 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.
Inspección visual del material en su recepción. Se controlarán las características geométricas cómo mínimo sobre un 10% de las piezas recibidas. El suministro del material se realizará con la inspección requerida (UNE-EN 10204).
A efectos de control de apilamiento, la unidad de inspección cumplirá las siguientes condiciones:
-Correspondencia con el mismo tipo y grado de acero.
-Procedencia de fabricante
-Pertenece a la misma serie en función del espesor máximo de la sección:
-Serie ligera: e <= 16mm
-Serie media: 16 mm <= e <= 40 mm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

-Serie pesada: e > 40 mm
En el caso de realizarse el control mediante ensayos, se efectuaran las siguientes comprobaciones:
-Las unidades de inspección serán fracciones de cada grupo afín, con un peso máximo de 20 t por lote.
-Para cada lote, se realizarán los siguientes ensayos:
-Determinación cuantitativa de azufre (UNE 7-019)
-Determinación cuantitativa fósforo (UNE 7-029)
-Determinación del contenido de nitrógeno (UNE 36-317-1)
-Determinación cuantitativa del contenido de carbono (UNE 7014)
-En una muestra de acero laminado, para cada lote, se realizarán además, los siguientes ensayos:
-Determinación cuantitativa de manganeso (UNE 7027)
-Determinación gravimétrica de silicio (UNE 7028)
-Ensayo a flexión por el choque de una probeta de plancha de acero (UNE 7475-1)
-Determinación de la dureza brinell de una probeta (UNE-EN-ISO 6506-1)
-En una muestra de perfiles de acero vacíos, para cada lote, se realizarán además, los siguientes ensayos:
-Ensayo de aplastamiento (UNE-EN ISO 8492)
-En el caso de perfiles galvanizados, se comprobará la masa y grosor del recubrimiento (UNE-EN ISO 1461, UNE-EN ISO 2178).
OPERACIONES DE CONTROL EN UNIONES SOLDADAS:
Recepción del certificado de calidad de las características de los electrodos.
Antes de empezar a obra, y siempre que se cambie el tipo de material de aportación:
-Preparación de una probeta mecanizada, soldadas con el material de aportación previsto, y ensayo a tracción (UNE-EN ISO 15792-2). Antes de este ensayo, se realizará una radiografía de la soldadura realizada (UNE-EN 1435), por tal de constatar que el cordón está totalmente lleno de material de aportación.
-Ensayo de tracción del metal aportado (UNE-EN ISO 15792-2) 1 probeta
-Ensayo de resiliencia del metal aportado (UNE-EN ISO 15792-2) 1 probeta
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Las muestras para los ensayos químicos se tomarñan de la unidad deinspección según los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO 14284.
En perfiles laminados y conformados las muestras para los ensayos mecánicos se tomarán según los criterios establecidos en las UNE EN 10025-2 a UNE 10025-6. Las localizaciones de las muestras seguirán los criterios establecidos en el anexo A de la UNE EN 10025-1.
Para la preparación de las probetas se aplicarán los requisitos establecidos en la UNE-EN ISO 377.
Para la preparación de probetas para ensayo de tracción se aplicará la UNE-EN 10002-1.
En perfiles laminados, para la preparación de probetas para ensayo a flexión por choque (resiliencia) se aplicará la UNE 10045-1. También son de aplicación los siguientes requerimientos:
-Espesor nominal >12 mm: mecanizar probetas de 10x10 mm
-Espesor nominal <= 12 mm: el ancho mínimo de la probeta será de 5 mm
Las muestras y probetas estarán marcadas de manera que se reconozcan los productos originales, así como su localización y orientación del producto.
Las muestras y los criterios de conformidad para perfiles huecos, quedan establecidos en la norma UNE-EN 10219-1 siguiendo los parámetros de la tabla D.1.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptarán perfiles que no estén con las garantías correspondientes y no vayan marcados adecuadamente.
Si los resultados de todos los ensayos de recepción de un lote cumplen lo prescrito, este es aceptable.
Si algún resultado no cumple con lo prescrito, pero se ha observado en el correspondiente ensayo alguna anomalía no imputable al material (como defecto en la mecanización de la probeta, irregular funcionamiento de la maquinaria de ensayo...) el ensayo se considerará nulo y se repetirá correctamente con una nueva probeta.
Si algún resultado no cumple lo prescrito habiéndolo realizado correctamente, se realizarán 2 contra ensayos según UNE-EN 10021, sobre probetas tomadas de dos piezas diferentes del lote que se está ensayando. Si ambos resultados (de los contra ensayos) cumplen lo prescrito, la unidad de inspección será aceptable, en caso contrario se rechazará.
Cuando se sobrepase alguna de las tolerancias especificadas en algún control geométrico, se rechazará la pieza incorrecta. Además se aumentará el control, en el apartado incompleto, hasta un 20% de unidades. Si aún se encuentran irregularidades, se harán las oportunas correcciones y/o rechazos y se hará el control sobre el 100 % de las unidades con las oportunas actuaciones según el resultado.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN UNIONES SOLDADAS:
El material de aportación cumplirá las condiciones mecánicas indicadas.
En las probetas preparadas con soldaduras, la línea de rotura tiene que quedar fuera de la zona de influencia de la soldadura.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

3.2.9 ENCOFRADO TABLERO ZANJAS / POZOS

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 y elementos complementarios como berenjenos, goterones etc.
- 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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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 + 60 mm	± 2 %	± 30 mm/m
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:

Caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

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 afecten 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.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
m2 de superficie medida según las especificaciones de la DT y que se encuentre en contacto con el hormigón.
Este criterio incluye los apuntalamientos previos, los elementos auxiliares para el montaje de los encofrados y los elementos de acabado de las esquinas para hormigón visto, como son berenjenos, goterones, u otros sistemas, así como la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados.
La superficie correspondiente a agujeros interiores se debe deducir de la superficie total de acuerdo con los criterios siguientes:
- Huecos <= 1 m2: No se deducen
- Huecos > 1 m2: Se deduce el 100%

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

En los huecos que no se deduzcan, la medición incluye la superficie necesaria para conformar el perímetro de los huecos. En el caso que se deduzca el 100% del hueco, se deben medir también la superficie necesaria para conformar el perímetro de los huecos.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
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).

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 de la Dirección Facultativa, 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 la Dirección Facultativa.

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 de la Dirección Facultativa.

4.3 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES

4.3.1 Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. u horm.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.3.2 Demolición de pavimento de mezclas bitum. u horm.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.3.3 Excavación zanjas

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.3.4 Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra 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 Dirección Facultativa.

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:
Se considera un incremento por esponjamiento de un 40% para demolición de elementos de hormigón o mezclas bituminosas
Se considera un incremento por esponjamiento de un 10% para materiales procedentes de fresados
Se considera un incremento por esponjamiento de un 20% para demolición de elementos cerámicos, de mampostería, de falso techo y de revestimientos de cartón-yeso
Se considera un incremento por esponjamiento de un 30% para demolición de elementos de madera
Se considera un incremento por esponjamiento de un 40% para demolición de elementos de acero
Se considera un incremento por esponjamiento de un 30% para demolición de elementos sanitarios

4.3.5 Carga y transporte de escombros excavación a gestor autorizado

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 Dirección Facultativa.

4.4 ACTUACIONES DE MEJORA

4.4.1 Pavimento de adoquines iguales a las existentes

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.2 Pavimento piedra San Vicente, e=8 cm, similar a la existente, incluye solera

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.3 Pavimento de solera de hormigón e=27cm para acera

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.4 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.

4.4.5 Suministro e instalación de pérgola

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.6 Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HM-30/F/20/X0

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.7 Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/F/20/XS1

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

m3 de volumen medido de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.8 Arm. B500S barras corrug. para estructuras

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

kg de peso medido de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.9 Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rect y plancha

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

kg de peso medido de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.10 Encofrado tablero zanja/pozos

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.11 Interferencia con servicios existentes

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5 SEGURIDAD Y SALUD

4.5.1 Seguridad y Salud

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Según criterios establecidos para las partidas alzadas de abono íntegro.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

5 DISPOSICIONES GENERALES

5.1 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

La Dirección Facultativa 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.

Con una antelación mínima de treinta días a la fecha en que se inicien las obras, se comunicará por la APB al Ayuntamiento de Eivissa la fecha de inicio previsto, indicándose la persona o personas que ejercerán la Dirección facultativa de las obras. El Ayuntamiento de Eivissa será emplazado, en virtud de esta comunicación, para comparecer a la firma del acta de comprobación del replanteo de las obras

Antes de iniciar las obras el Contratista comprobará sobre el terreno, en presencia de la Dirección Facultativa, 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 a la Dirección Facultativa que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

La Dirección Facultativa 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

El Acta de Comprobación del Replanteo deberá firmarse dentro del mes siguiente a la fecha de la firma del contrato.

Cuando el resultado de la Comprobación del Replanteo demuestre la viabilidad del proyecto, a juicio de la Dirección Facultativa 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 la Dirección Facultativa, que serán de obligado cumplimiento para aquel siempre que lo sean por escrito.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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 Órgano de Contratación, la Dirección Facultativa designada por la APB, 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 Órgano de Contratación los dará por recibidos, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Una vez se finalicen los trabajos el Ayuntamiento comparecerá al acto de recepción de las obras y suscribirá de conformidad el acta en lo referente a las zonas de titularidad municipal. Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía de la obra, el Ayuntamiento emitirá un informe sobre el estado de las obras en la zona municipal, con el objeto de que la APB pueda realizar la devolución o cancelación de la garantía que haya sido depositada por el Contratista antes de la formalización del contrato de obras.

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 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.

5.6 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

5.7 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 la Dirección Facultativa designado por la APB.

5.8 INTERFERENCIA CON LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA

Las diversas operaciones de construcción se llevarán a cabo de forma que se cause la menor interferencia posible.

5.9 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 de la Dirección Facultativa 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.

5.10 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 de la Dirección Facultativa.

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.

5.10.1 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 de la Dirección Facultativa 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 la Dirección Facultativa.

5.11 RETIRADA DE LAS INSTALACIÓNES PROVISIONALES DE OBRA

A la terminación de los trabajos, el Contratista retirará prontamente las instalaciones y estructuras provisionales, incluidas tras señales colocadas por el mismo, 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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2024/03700/02 | 10/02/2026
VISADO

El coste de dichas retiradas en su caso será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al Contratista.

5.12 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 de la Dirección Facultativa, 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. Las contradicciones o dudas entre sus especificaciones se resolverán por la interpretación que razonadamente haga la Dirección Facultativa.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos, tanto por el la Dirección Facultativa como por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

5.13 ENSAYOS

La Dirección Facultativa 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 la Dirección Facultativa.

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 la Dirección Facultativa, 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.

5.14 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 la Dirección Facultativa, 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 la Dirección Facultativa.

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 a la Dirección Facultativa, con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se propone utilizar. Aportará, cuando así lo solicite la Dirección Facultativa, 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 la Dirección Facultativa

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.

Caminos
BALEARES
Expediente | Fecha
2024/03700/02 | 10/02/2026
VISADO

En el caso de no haberse definido, por culpa del Contratista, dentro del plazo de un mes, la procedencia de algún material, la Dirección Facultativa 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.

5.15 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.

En el caso de que el expediente se refiera al puerto de Palma, se deberán entregar dos ejemplares de dicha documentación. En el caso de que el expediente se refiera a los otros puertos, se deberán entregar tres ejemplares de dicha documentación.

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.

Previamente al inicio de las obras, durante su ejecución y una vez finalizadas las mismas, el Contratista se responsabilizará de obtener y entregar a la Dirección 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. Asimismo, al finalizar las obras, el Contratista deberá entregar una colección de dicha información fotográfica ordenada cronológicamente (un ejemplar en el caso de Palma y dos ejemplares en el de los demás puertos).

Al tratarse de obras en zona municipal, se proporciona las copias de la documentación que se requiere al puerto en el que se realizan las obras al Ayuntamiento.

5.16 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.

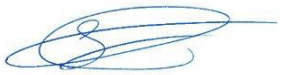
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
VISADO

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, octubre 2025

El autor,



Carlos Torralba Feliu
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado,
El Jefe de División de Proyectos y Obras

Joaquín Jiménez Buedo
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Conforme,
El Jefe del Área de Infraestructuras,

Víctor Darder Gallardo
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Vº Bº
El Director

Antonio Ginard López
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

MEDICIONES

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01	**ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES**					
01.01	**m Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. u horm.**					
	Corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas u hormigón, hasta una profundidad de 40 cm. 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.					
	Cimentaciones pérgolas	28	4,80			134,40
		9	5,20			46,80
		55	5,40			297,00
						478,200
01.02	**m2 Demolición de pavimento de mezclas bitum. u horm.**					
	Demolición de pavimento de mezcla bituminosa u hormigón con retroexcavadora con martillo rompedor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero, incluso medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución 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.					
	Cimentaciones pérgolas	28	1,20	1,20		40,32
		9	1,10	1,50		14,85
		55	1,35	1,35		100,24
						155,410
01.03	**m3 Excavación zanjas**					
	Excavación de zanjas, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. 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.					
	Cimentaciones pérgolas	28	1,20	1,20	0,50	20,16
		9	1,50	1,10	0,50	7,43
		55	1,35	1,35	0,35	35,08
						62,670
01.04	**m3 Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado**					
	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 posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Cimentaciones pérgolas					
	Adoquines	1,4	1,50	1,10	0,12	2,49
	San Vicente	1,4	1,20	1,20	0,23	8,81

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
		1,4	1,35	1,35	0,23	32,28	*55*
	Hormigón	1,4	1,20	1,20	0,27	4,90	*9*
						48,480	

01.05 **m3 Carga y transporte de escombros excavación a gestor autorizado**

Carga y transporte de escombros provenientes de excavación a centro de gestión autorizado, con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon de vertido.
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.

	Cimentaciones pérgolas	1,15	62,670			72,071	
						72,071	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02	**ACTUACIONES DE MEJORA**					
02.01	**m2 Pavimento de adoquines peatonal iguales a los existentes**					
	Suministro y colocación pavimento de adoquines de dimensiones y características similares a las existentes (12 cm de espesor), sentada con cama de arena de 3 cm de espesor, incluso limpieza, medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución. 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 pérgolas, reposición de pavimento	9	1,50	1,10		14,85
						14,850
02.02	**m2 Pavimento piedra San Vicente, e=8cm, similar a la existente, incluye solera**					
	Pavimento de piedra de San Vicente, abujardado, en piezas de formato similar al existente de 8cm de espesor recibido con mortero de cemento, despiece según documentación gráfica e indicaciones del Director Facultativo, incluso rejuntado, limpieza y formación de juntas de dilatación, incluye solera de hormigón de e=15 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.					
	Cimentación pérgolas, reposición de pavimento	19	1,20	1,20		27,36
		55	1,35	1,35		100,24
						127,600
02.03	**m2 Pavimento de solera de hormigón e=27cm para acera**					
	Pavimento de 27 cm de espesor de hormigón con hormigón HM-20 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 pérgolas, reposición de pavimento	9	1,20	1,20		12,96
						12,960
02.04	**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.					
	Pérgolas	28	1,20	1,20		40,32
		9	1,50	1,10		14,85
		55	1,35	1,35		100,24
						155,410
02.05	**m2 Suministro e instalación de pérgola**					
	Suministro y colocación de pérgola construida con una combinación de acero y madera y una estructura que separa visualmente los soportes de la superficie de umbráculo, al tener los pilares desplazados. Estos pilares se van colocando al tresbolillo, lo que permite tener siempre					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	dos esquinas aéreas. Sistema modular a partir de múltiplos de 2,5m para obtener la longitud, y ancho a medida según documentación gráfica. Emparrillado en listones de madera de pino tratado autoclave . La proporción prevista de sol/sombra es del 50%. Estructura prevista para ambiente marítimo (C5M) con durabilidad mínima de 10 años.La pérgola debe tener una tipología y estética similar y equivalente a las presentes en el entorno portuario para mantener una imagen uniforme en la zona portuaria. La cimentación (no incluida en la partida) está calculada para una altura de estructura de 3,5 metros. Incluye fijación a cimentación con placa de anclaje y pernos. La estructura de la pérgola a definir por el contratista. En caso de cambio de altura el contratista deberá recalcular la cimentación. Material de la estructura acero grado mínimo S235JR. 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.					
	Pérgola 3x10m	4	10,00	3,00		120,00
	Pérgola 3x20m	7	20,00	3,00		420,00
	Pérgola 2.5x20m	1	20,00	2,50		50,00
						590,000
02.06	**m3 Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HM-30/F/20/X0** Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HM-30/F/20/X0, de consistencia blanda 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.					
	Pérgolas	28	1,20	1,20	0,40	16,13
		9	1,50	1,10	0,40	5,94
						22,070
02.07	**m3 Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/F/20/XS1** Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/F/20/XS1, de consistencia blanda 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.					
	Pérgolas	55	1,35	1,35	0,25	25,06
						25,060
02.08	**kg Arm. B500S barras corrug. para estructuras** Suministro y puesta en obra de 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 incluyen aquellos trabajos necesarios para para recolocación de armadura existente por interferencias e inclusión de conectores entre barras. 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.					
	Armado cimentación pérgolas					
	20x3	9	32,91	5,00		1.480,95
	10x3	5	41,09	2,00		410,90
	Pernos de anclaje					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	10x3 HM	2	2,64			5,28
	10x3 HA	2	1,70			3,40
	20x3 HM	2	4,76			9,52
	20x3 HA	5	3,05			15,25
	20x2,5 HM	1	4,76			4,76
						1.930,060
02.09	**kg Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rect y plancha**					
	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y plancha, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, para refuerzo de elementos de empotramiento, apoyo y rigidizado, colocado en obra con soldadura.					
	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.					
	Placas de anclaje					
	10x3	4	10,99			43,96
	20x3	7	19,78			138,46
	20x2,5	1	19,78			19,78
	Soldaduras	9	0,90			8,10
						210,300
02.10	**m2 Encofrado tablero zanja/pozos**					
	Encofrado con tablero de madera para zanjas y pozos.					
	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.					
	Pérgolas	28	4,00	1,20	0,50	67,20
		9	2,00	1,10	0,50	9,90
		9	2,00	1,50	0,50	13,50
		55	4,00	1,35	0,35	103,95
						194,550
02.11	**u Interferencia con servicios existentes**					
	Partida de abono integro para interferencia con servicios existentes.					
	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.					
		1				1,00
						1,000

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03	**SEGURIDAD Y SALUD**					
03.01	**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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		**ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES**	
01.01	**m**	**Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. u horm.**	**3,53**
		Corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas u hormigón, hasta una profundidad de 40 cm. 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.	
		TRES con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
01.02	**m2**	**Demolición de pavimento de mezclas bitum. u horm.**	**7,16**
		Demolición de pavimento de mezcla bituminosa u hormigón con retroexcavadora con martillo rompedor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero, incluso medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución 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.	
		SIETE con DIECISÉIS CÉNTIMOS	
01.03	**m3**	**Excavación zanjas**	**95,39**
		Excavación de zanjas, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. 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.	
		NOVENTA Y CINCO con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.04	**m3**	**Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado**	**48,07**
		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 posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 OCHO con SIETE CÉNTIMOS	
01.05	**m3**	**Carga y transporte de escombros excavación a gestor autorizado**	**24,54**
		Carga y transporte de escombros provenientes de excavación a centro de gestión autorizado, con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon de vertido. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
Fecha: 10/02/2026
1/6
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

VEINTICUATRO con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
2/6
Fecha 10/02/2026
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		**ACTUACIONES DE MEJORA**	
02.01	**m2**	**Pavimento de adoquines peatonal iguales a los existentes**	**36,04**
		Suministro y colocación pavimento de adoquines de dimensiones y características similares a las existentes (12 cm de espesor), sentada con cama de arena de 3 cm de espesor, incluso limpieza, medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución. 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 SEIS con CUATRO CÉNTIMOS	
02.02	**m2**	**Pavimento piedra San Vicente, e=8cm, similar a la existente, incluye solera**	**130,88**
		Pavimento de piedra de San Vicente, abujardado, en piezas de formato similar al existente de 8cm de espesor recibido con mortero de cemento, despiece según documentación gráfica e indicaciones del Director Facultativo, incluso rejuntado, limpieza y formación de juntas de dilatación, incluye solera de hormigón de e=15 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.	
		CIENTO TREINTA con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
02.03	**m2**	**Pavimento de solera de hormigón e=27cm para acera**	**37,74**
		Pavimento de 27 cm de espesor de hormigón con hormigón HM-20 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 SIETE con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
02.04	**m2**	**Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión**	**20,38**
		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.	
		VEINTE con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
02.05	**m2**	**Suministro e instalación de pérgola**	**730,34**
		Suministro y colocación de pérgola construida con una combinación de acero y madera y una estructura que separa visualmente los soportes de la superficie de umbráculo, al tener los pilares desplazados. Estos pilares se van colocando al tresbolillo, lo que permite tener siempre dos esquinas aéreas. Sistema modular a partir de múltiplos de 2,5m para obtener la longitud, y ancho a medida según documentación gráfica. Emparrillado en listones de madera de pino tratado autoclave . La proporción prevista de sol/sombra es del 50%. Estructura prevista para ambiente marítimo (C5M) con durabilidad mínima de 10 años.La pérgola debe tener una tipología y estética similar y equivalente a las presentes en el entorno portuario para mantener una imagen uniforme en la zona portuaria.	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
3/6
Fecha: 10/02/2026
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

La cimentación (no incluida en la partida) está calculada para una altura de estructura de 3,5 metros. Incluye fijación a cimentación con placa de anclaje y pernos. La estructura de la pérgola a definir por el contratista. En caso de cambio de altura el contratista deberá recalcular la cimentación. Material de la estructura acero grado mínimo S235JR.
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.

SETECIENTOS TREINTA con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.06 **m3** **Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HM-30/F/20/X0** **139,87**

Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HM-30/F/20/X0, de consistencia blanda 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.

CIENTO TREINTA Y NUEVE con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.07 **m3** **Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/F/20/XS1** **225,52**

Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/F/20/XS1, de consistencia blanda 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.

DOSCIENTOS VEINTICINCO con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

02.08 **kg** **Arm. B500S barras corrug. para estructuras** **3,42**

Suministro y puesta en obra de 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 incluyen aquellos trabajos necesarios para para recolocación de armadura existente por interferencias e inclusión de conectores entre barras.
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.

TRES con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

02.09 **kg** **Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rect y plancha** **4,13**

Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y plancha, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, para refuerzo de elementos de empotramiento, apoyo y rigidizado, colocado en obra con soldadura.
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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02 4/6 Fecha 10/02/2026
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CUATRO con TRECE CÉNTIMOS

02.10 **m2** **Encofrado tablero zanja/pozos** **28,40**

Encofrado con tablero de madera para zanjas y pozos.
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.

VEINTIOCHO con CUARENTA CÉNTIMOS

02.11 **u** **Interferencia con servicios existentes** **7.420,00**

Partida de abono integro para interferencia con servicios existentes.
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.

SIETE MIL CUATROCIENTOS VEINTE

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
5/6
Fecha 10/02/2026
VISADO

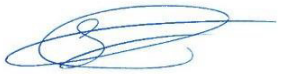
CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		**SEGURIDAD Y SALUD**	
03.01	**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.	**10.070,00**

DIEZ MIL SETENTA

Palma, octubre 2025

El autor,



Carlos Torralba Feliu
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado,
El Jefe de División de Proyectos y Obras

Joaquín Jiménez Buedo
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Conforme,
El Jefe del Área de Infraestructuras,

Víctor Darder Gallardo
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Vº Bº
El Director

Antonio Ginard López
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
6/6
Fecha: 10/02/2026
VISADO

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

01 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES

01.01 **m** **Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. u horm.**

Corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas u hormigón, hasta una profundidad de 40 cm. 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		2,17
Maquinaria		1,09
Resto de obra y materiales		0,07
Suma la partida		3,33
Costes indirectos	6%	0,20
TOTAL PARTIDA		**3,53**

01.02 **m2** **Demolición de pavimento de mezclas bitum. u horm.**

Demolición de pavimento de mezcla bituminosa u hormigón con retroexcavadora con martillo rompedor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero, incluso medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución 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		3,23
Maquinaria		3,39
Resto de obra y materiales		0,13
Suma la partida		6,75
Costes indirectos	6%	0,41
TOTAL PARTIDA		**7,16**

01.03 **m3** **Excavación zanjas**

Excavación de zanjas, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.
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		60,94
Maquinaria		27,29
Resto de obra y materiales		1,76
Suma la partida		89,99
Costes indirectos	6%	5,40
TOTAL PARTIDA		**95,39**

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02 1/7 Fecha 10/02/2026
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

01.04 **m3** **Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado**

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 posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		16,86
Resto de obra y materiales		28,49
Suma la partida		45,35
Costes indirectos	6%	2,72
TOTAL PARTIDA		**48,07**

01.05 **m3** **Carga y transporte de escombros excavación a gestor autorizado**

Carga y transporte de escombros provenientes de excavación a centro de gestión autorizado, con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon de vertido.
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.

Maquinaria		11,20
Resto de obra y materiales		11,95
Suma la partida		23,15
Costes indirectos	6%	1,39
TOTAL PARTIDA		**24,54**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02 2/7 Fecha 10/02/2026
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02 ACTUACIONES DE MEJORA

02.01 m2 **Pavimento de adoquines peatonal iguales a los existentes**

Suministro y colocación pavimento de adoquines de dimensiones y características similares a las existentes (12 cm de espesor), sentada con cama de arena de 3 cm de espesor, incluso limpieza, medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución.
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		8,86
Maquinaria		0,10
Resto de obra y materiales		25,04
Suma la partida		34,00
Costes indirectos	6%	2,04
TOTAL PARTIDA		**36,04**

02.02 m2 **Pavimento piedra San Vicente, e=8cm, similar a la existente, incluye solera**

Pavimento de piedra de San Vicente, abujardado, en piezas de formato similar al existente de 8cm de espesor recibido con mortero de cemento, despiece según documentación gráfica e indicaciones del Director Facultativo, incluso rejuntado, limpieza y formación de juntas de dilatación, incluye solera de hormigón de e=15 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		18,55
Maquinaria		0,06
Resto de obra y materiales		104,86
Suma la partida		123,47
Costes indirectos	6%	7,41
TOTAL PARTIDA		**130,88**

02.03 m2 **Pavimento de solera de hormigón e=27cm para acera**

Pavimento de 27 cm de espesor de hormigón con hormigón HM-20
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		5,11
Resto de obra y materiales		30,49
Suma la partida		35,60
Costes indirectos	6%	2,14
TOTAL PARTIDA		**37,74**

02.04 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02 3/7 Fecha 10/02/2026
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		9,09
Resto de obra y materiales		10,14
Suma la partida		19,23
Costes indirectos	6%	1,15
TOTAL PARTIDA		**20,38**

02.05 m2 Suministro e instalación de pérgola

Suministro y colocación de pérgola construida con una combinación de acero y madera y una estructura que separa visualmente los soportes de la superficie de umbráculo, al tener los pilares desplazados. Estos pilares se van colocando al tresbolillo, lo que permite tener siempre dos esquinas aéreas. Sistema modular a partir de múltiplos de 2,5m para obtener la longitud, y ancho a medida según documentación gráfica. Emparrillado en listones de madera de pino tratado autoclave . La proporción prevista de sol/sombra es del 50%. Estructura prevista para ambiente marítimo (C5M) con durabilidad mínima de 10 años.La pérgola debe tener una tipología y estética similar y equivalente a las presentes en el entorno portuario para mantener una imagen uniforme en la zona portuaria.
La cimentación (no incluida en la partida) está calculada para una altura de estructura de 3,5 metros. Incluye fijación a cimentación con placa de anclaje y pernos. La estructura de la pérgola a definir por el contratista. En caso de cambio de altura el contratista deberá recalcular la cimentación. Material de la estructura acero grado mínimo S235JR.
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		51,80
Resto de obra y materiales		637,20
Suma la partida		689,00
Costes indirectos	6%	41,34
TOTAL PARTIDA		**730,34**

02.06 m3 Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HM-30/F/20/X0

Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HM-30/F/20/X0, de consistencia blanda 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		5,21
Maquinaria		13,52
Resto de obra y materiales		113,22
Suma la partida		131,95
Costes indirectos	6%	7,92
TOTAL PARTIDA		**139,87**

02.07 m3 Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/F/20/XS1

Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/F/20/XS1, de consistencia blanda 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02 4/7 Fecha 10/02/2026
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

albañilería necesarias para su 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		5,21
Maquinaria		13,52
Resto de obra y materiales		194,02
Suma la partida		212,75
Costes indirectos	6%	12,77
TOTAL PARTIDA		**225,52**

02.08 **kg** **Arm. B500S barras corrug. para estructuras**

Suministro y puesta en obra de 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 incluyen aquellos trabajos necesarios para para recolocación de armadura existente por interferencias e inclusión de conectores entre barras.
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		1,26
Maquinaria		0,43
Resto de obra y materiales		1,54
Suma la partida		3,23
Costes indirectos	6%	0,19
TOTAL PARTIDA		**3,42**

02.09 **kg** **Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rect y plancha**

Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y plancha, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, para refuerzo de elementos de empotramiento, apoyo y rigidizado, colocado en obra con soldadura.
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		1,66
Maquinaria		0,37
Resto de obra y materiales		1,87
Suma la partida		3,90
Costes indirectos	6%	0,23
TOTAL PARTIDA		**4,13**

02.10 **m2** **Encofrado tablero zanja/pozos**

Encofrado con tablero de madera para zanjas y pozos.
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		21,48
Resto de obra y materiales		5,31
Suma la partida		26,79

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
		Costes indirectos	6%	1,61
		TOTAL PARTIDA.....		**28,40**
		Mano de obra.....		21,48
		Resto de obra y materiales.....		5,31
		Suma la partida.....		26,79
		Costes indirectos	6%	1,61
		TOTAL PARTIDA.....		**28,40**

02.11 **u** **Interferencia con servicios existentes**

Partida de abono integro para interferencia con servicios existentes.
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.

	Resto de obra y materiales.....		7.000,00
	Suma la partida.....		7.000,00
	Costes indirectos	6%	420,00
	TOTAL PARTIDA.....		**7.420,00**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02 6/7 Fecha 10/02/2026
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		**SEGURIDAD Y SALUD**	
03.01	**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.....		9.500,00
Costes indirectos	6%	570,00
TOTAL PARTIDA.....		**10.070,00**

Palma, octubre 2025

El autor,

Carlos Torralba Feliu
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado,
El Jefe de División de Proyectos y Obras

Conforme,
El Jefe del Área de Infraestructuras,

Joaquín Jiménez Buedo
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Víctor Darder Gallardo
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Vº Bº
El Director

Antonio Ginard López
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02
7/7
Fecha: 10/02/2026
VISADO

PRESUPUESTO

caminos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES**			
01.01	**m Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. u horm.** Corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas u hormigón, hasta una profundidad de 40 cm. 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.	478,200	3,53	1.688,05
01.02	**m2 Demolición de pavimento de mezclas bitum. u horm.** Demolición de pavimento de mezcla bituminosa u hormigón con retroexcavadora con martillo rompedor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero, incluso medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución 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.	155,410	7,16	1.112,74
01.03	**m3 Excavación zanjas** Excavación de zanjas, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. 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.	62,670	95,39	5.978,09
01.04	**m3 Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado** 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 posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	48,480	48,07	2.330,43
01.05	**m3 Carga y transporte de escombros excavación a gestor autorizado** Carga y transporte de escombros provenientes de excavación a centro de gestión autorizado, con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon de vertido. 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.	72,071	24,54	1.768,62

TOTAL 01 ..... 12.877,93

caminos BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	**ACTUACIONES DE MEJORA**			
02.01	**m2 Pavimento de adoquines peatonal iguales a los existentes** Suministro y colocación pavimento de adoquines de dimensiones y características similares a las existentes (12 cm de espesor), sentada con cama de arena de 3 cm de espesor, incluso limpieza, medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución. 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.	**14,850**	**36,04**	**535,19**
02.02	**m2 Pavimento piedra San Vicente, e=8cm, similar a la existente, incluye solera** Pavimento de piedra de San Vicente, abujardado, en piezas de formato similar al existente de 8cm de espesor recibido con mortero de cemento, despiece según documentación gráfica e indicaciones del Director Facultativo, incluso rejuntado, limpieza y formación de juntas de dilatación, incluye solera de hormigón de e=15 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.	**127,600**	**130,88**	**16.700,29**
02.03	**m2 Pavimento de solera de hormigón e=27cm para acera** Pavimento de 27 cm de espesor de hormigón con hormigón HM-20 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.	**12,960**	**37,74**	**489,11**
02.04	**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.	**155,410**	**20,38**	**3.167,26**
02.05	**m2 Suministro e instalación de pérgola** Suministro y colocación de pérgola construida con una combinación de acero y madera y una estructura que separa visualmente los soportes de la superficie de umbráculo, al tener los pilares desplazados. Estos pilares se van colocando al tresbolillo, lo que permite tener siempre dos esquinas aéreas. Sistema modular a partir de múltiplos de 2,5m para obtener la longitud, y ancho a medida según documentación gráfica. Emparrillado en listones de madera de pino tratado autoclave . La proporción prevista de sol/sombra es del 50%. Estructura prevista para ambiente marítimo (C5M) con durabilidad mínima de 10 años.La pérgola debe tener una tipología y estética similar y equivalente a las presentes en el entorno portuario para mantener una imagen uniforme en la zona portuaria. La cimentación (no incluida en la partida) está calculada para una altura de estructura de 3,5 metros. Incluye fijación a cimentación con placa de anclaje y pernos. La estructura de la pérgola a definir por el contratista. En caso de cambio de altura el contratista deberá recalcular la cimentación. Material de la estructura acero grado mínimo S235JR. 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	**590,000**	**730,34**	**430.900,60**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
02.06	**m3 Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HM-30/F/20/X0** Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HM-30/F/20/X0, de consistencia blanda 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.	22,070	139,87	3.086,93
02.07	**m3 Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/F/20/XS1** Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/F/20/XS1, de consistencia blanda 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.	25,060	225,52	5.651,53
02.08	**kg Arm. B500S barras corrug. para estructuras** Suministro y puesta en obra de 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 incluyen aquellos trabajos necesarios para para recolocación de armadura existente por interferencias e inclusión de conectores entre barras. 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.	1.930,060	3,42	6.600,81
02.09	**kg Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rect y plancha** Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y plancha, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, para refuerzo de elementos de empotramiento, apoyo y rigidizado, colocado en obra con soldadura. 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.	210,300	4,13	868,54
02.10	**m2 Encofrado tablero zanja/pozos** Encofrado con tablero de madera para zanjas y pozos. 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.	194,550	28,40	5.525,22

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.11	u **Interferencia con servicios existentes** Partida de abono integro para interferencia con servicios existentes. 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.	1,000	7.420,00	7.420,00
	TOTAL 02			**480.945,48**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	**SEGURIDAD Y SALUD**			
03.01	**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**	**10.070,00**	**10.070,00**
	TOTAL 03			**10.070,00**
	TOTAL			**503.893,41**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2024/03700/02
Fecha 10/02/2026
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

RESUMEN DE PRESUPUESTO

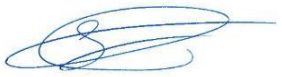
CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	12.877,93	2,56
02	ACTUACIONES DE MEJORA	480.945,48	95,45
03	SEGURIDAD Y SALUD	10.070,00	2,00

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**503.893,41**
13,00 % Gastos generales	65.506,14	
6,00 % Beneficio industrial	30.233,60	
Suma		95.739,74
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN		**599.633,15**
21% IVA		125.922,96
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		**725.556,11**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SETECIENTOS VEINTICINCO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS con ONCE CÉNTIMOS

Palma, octubre 2025

El autor,



Carlos Torralba Feliu
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado,
El Jefe de División de Proyectos y Obras

Joaquín Jiménez Buedo
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Conforme,
El Jefe del Área de Infraestructuras,

Víctor Darder Gallardo
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Vº Bº
El Director

Antonio Ginard López
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2024/03700/02 1/1
Fecha: 10/02/2026
VISADO