Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Zaragoza
AYUNTAMIENTO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA



MEMORIA VALORADA

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS

SERVICIO DE CONSERVACION DE ARQUITECTURA

UNIDAD:	UNIDAD DE ENERGIA E INSTALACIONES
INGENIERO INDUSTRIAL: ASISTENCIA EXTERNA	Alberto Hernández Bernad
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: FUNCIONARIO MUNICIPAL	Ricardo Navarro Carroquino
	Octubre 2026
MATRÍCULA/REM	**26-006 - SJO PDM JOSE GARCES EFIC IEB – P1 / REM393**

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 1 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

MEMORIA VALORADA DE LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS
26-006 - SJO PDM JOSE GARCES EFIC IEB - P1
REM: 393 – PABELLON DEPORTIVO MUNICIPAL JOSE GARCES

INDICE:

- **MEMORIA**
- **ANEJOS**
- **PLIEGO DE CONDICIONES**
- **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**
- **PLANOS**

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 2 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 2 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

MEMORIA VALORADA DE LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS
26-006 - SJO PDM JOSE GARCES EFIC IEB - P1
REM: 393 – PABELLON DEPORTIVO MUNICIPAL JOSE GARCES

▪ MEMORIA

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 3 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 3 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

MEMORIA VALORADA DE LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS
26-006 - SJO PDM JOSE GARCES EFIC IEB - P1
REM: 393 – PABELLON DEPORTIVO MUNICIPAL JOSE GARCES

INDICE

MEMORIA GENERAL

1. ANTECEDENTES Y OBJETO
2. ENCARGO DE LA MEMORIA
3. CONDICIONES URBANISTICAS
4. AUTOR DE LA MEMORIA
5. PLAZO EJECUCIÓN DE LA OBRA
6. MEMORIA JUSTIFICATIVA Y FICHA TÉCNICA
   7.1 Memoria Justificativa
   7.2 Ficha Técnica
7. NORMATIVA DE APLICACION
8. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES
9. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN
10. JUSTIFICACIÓN DE AHORRO ENERGÉTICO Y EMISIONES DE CO2
11. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES
12. PRUEBAS REGLAMENTARIAS
13. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD
14. PLIEGO DE CONDICIONES
15. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL
16. PROGRAMACIÓN DE LA OBRA
17. EXPRESION DEL PRESUPUESTO

ANEJOS

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

MEMORIA VALORADA DE LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS
26-006 - SJO PDM JOSE GARCES EFIC IEB - P1
REM: 393 – PABELLON DEPORTIVO MUNICIPAL JOSE GARCES

MEMORIA GENERAL

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El Centro Deportivo Municipal José Garcés, ubicado en C/ Tetuán, 1 (con C/ Santa Gema), Zaragoza, dispone de una instalación de alumbrado interior que ha superado su vida útil y cuyas luminarias presentan un elevado consumo energético y un deficiente rendimiento lumínico, no satisfaciendo los niveles de iluminación exigidos por la normativa vigente para instalaciones deportivas.

Se plantea la renovación completa del sistema de alumbrado del pabellón polideportivo en tres áreas (delimitadas en azul en el Plano de Situación adjunto):

- Pista polideportiva: sustitución de las 32 luminarias existentes por nuevas luminarias LED tipo Petrol Station de GMR ENLIGHTS instaladas empotradas en el techo a 8,00 m de altura.
- Gradas (27 luminarias) y pasillo y aseos (10 luminarias): sustitución de las luminarias existentes por nuevas luminarias LED empotradas NEW WHITE.

La actuación mejorará los niveles de iluminación, la uniformidad y la eficiencia energética de la instalación del pabellón, reduciendo a su vez el consumo energético y las emisiones de CO_2 asociadas.

2. ENCARGO DEL PROYECTO

El presente Proyecto, se redacta siguiendo las instrucciones cursadas al efecto por la Unidad de Arquitectura del Ayuntamiento de Zaragoza.

Al estar los trabajos a realizar en esta área, dentro de “Certificación de Calidad” se la ha asignado el código **26-006 – SJO PDM JOSE GARCES EFIC IEB – P1**

3. CONDICIONES URBANÍSTICAS

Las modificaciones previstas en las instalaciones no modifican las condiciones urbanísticas.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

4. AUTOR DEL PROYECTO

Es autor del presente Proyecto, Alberto Hernández Bernad, Ingeniero Industrial al servicio de Dolmen Ingeniería S.L.P. como Asistencia Técnica Externa en colaboración con Ricardo Navarro Carroquino del Ayuntamiento de Zaragoza, actuando en calidad de funcionario municipal.

5. PLAZO EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo de ejecución de la obra será de un mes desde la firma del acta de replanteo.

6. MEMORIA JUSTIFICATIVA Y FICHA TÉCNICA

Las consideraciones a tener en cuenta en la realización de estos Proyectos y su correspondiente ejecución posterior son las siguientes:

6.1 Memoria Justificativa

Tipo de necesidad: Obra

Justificación de la necesidad: Se requiere la ejecución de estas medidas de acuerdo con lo establecido en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HE Ahorro de Energía, Sección HE 3 (Condiciones de las instalaciones de iluminación), así como en la norma UNE-EN 12193 sobre iluminación de instalaciones deportivas, dado que la instalación de alumbrado actual no satisface los niveles de iluminancia, uniformidad y eficiencia energética exigidos.

Aplicación presupuestaria: El presupuesto asciende a la cantidad de 33.563,10 euros, IVA incluido.

6.2 Ficha Técnica

Tipo de necesidad: Obra

Objeto del contrato: Obras de renovación del sistema de alumbrado interior

Descripción servicio/obra/suministro: Sustitución de equipos de alumbrado interior en el Centro Deportivo José Garcés.

Precio del contrato: 33.563,10 euros (I.V.A. INCLUIDO)

Criterios de adjudicación: Se utilizará el criterio de baja lineal ofertada.

Otras condiciones de adjudicación:

1. EL PLAZO de la obra será de un mes (30 días naturales) desde el día siguiente de la firma del acta de comprobación del replanteo.
2. EL PLAZO DE GARANTÍA de la obra será de dos años desde la recepción formal de la misma.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

3. Previo al inicio de la obra se redactará por la empresa adjudicataria, en el plazo de 10 días desde la adjudicación, el Plan de Seguridad y Salud, que tras el informe favorable del coordinador de SS será aprobado por el órgano de contratación previo a la apertura del centro de trabajo. Todo ello posibilita la ejecución del contrato que comenzará con el acta de comprobación de replanteo.

7. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Reglamentación general de instalaciones eléctricas:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT).

Código Técnico de la Edificación:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Documento Básico HE – Ahorro de Energía, en particular HE3: Condiciones de las instalaciones de iluminación.

Eficiencia energética:

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (aplicable como referencia en criterios de eficiencia).

Seguridad y salud:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Protección contra incendios:

- Ordenanza municipal de Protección Contra Incendios de Zaragoza.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI), aprobado por Real Decreto 513/2017.

Otras disposiciones:

- Ordenanza municipal de Protección contra Ruidos y Vibraciones.
- Normas UNE de aplicación en instalaciones de iluminación y material eléctrico.

Asimismo, serán de obligado cumplimiento todas aquellas disposiciones vigentes que puedan afectar a la instalación durante la ejecución de las obras.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

8. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES

Los trabajos incluidos en el presente proyecto, serán los siguientes:

- Desmontaje y retirada de las luminarias de alumbrado existentes en la zona de actuación (pabellón polideportivo) y gestión de los residuos generados.
- Suministro e instalación de las nuevas luminarias LED: 32 uds. GMR ENLIGHTS Petrol Station en la pista; 27 uds. NEW WHITE en las gradas; y 10 uds. NEW WHITE en pasillo y aseos.
- Conexionado eléctrico de las nuevas luminarias a los circuitos existentes. No se requieren modificaciones en el cuadro eléctrico, al ser las nuevas luminarias de menor potencia que las sustituidas en todos los circuitos.
- Obra civil y trabajos auxiliares asociados a la ejecución de las instalaciones.
- Retirada de equipos, accesorios obsoletos y trabajos de remate y acabado.

En el apartado siguiente se definen en detalle los trabajos a realizar.

9. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN

Seguidamente se detallan los trabajos a realizar indicándose en el presupuesto y planos las características de los distintos materiales.

Instalación de alumbrado

Se procederá al desmontaje y retirada de las luminarias de alumbrado existentes en la zona de actuación. Los equipos retirados serán gestionados como residuos de acuerdo con la normativa vigente.

Se instalarán 32 nuevas luminarias LED GMR ENLIGHTS Petrol Station, ref. REF_PST_GF04_SS_1050_4K_5A_V, con las siguientes características técnicas:

- Potencia: 53,0 W
- Flujo luminoso: 8.227 lm
- Eficacia: 155,2 lm/W
- Temperatura de color: 4.000 K — CRI: ≥ 70
- Grado de protección: IP66 / IK09 — Clase eléctrica: II
- Dimensiones: 550 × 550 mm — Altura de montaje: 8,00 m

Los resultados del estudio lumínico sobre la pista de baloncesto son: Ẽm = 206 lx, Emín = 171 lx, Uniformidad U_0 = 0,83, factor de mantenimiento FM = 0,85.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Las gradas del Pabellón se equipan con 27 luminarias LED empotradas NEW WHITE (ref. NWI23OPN_11W, Gruppo Raina), de 4.000 K, CRI 80, 11,0 W, montadas a alturas variables entre 3,85 m y 2,25 m según la disposición escalonada de las gradas, con una potencia total instalada de 297 W. Los resultados del estudio lumínico sobre las gradas del pabellón son: Ēm = 210 lx, Uniformidad U_0 = 0,43, factor de mantenimiento FM = 0,36.

El pasillo y aseos del Pabellón disponen de 10 luminarias empotradas que no han sido sustituidas por equipos LED en intervenciones anteriores. El instalador deberá localizar dichos equipos y proceder a su sustitución por nuevas luminarias LED empotradas NEW WHITE (ref. NWI23OPN_11W, Gruppo Raina), de 4.000 K, CRI 80, 11,0 W, con una potencia total instalada de 110 W.

Instalación eléctrica

Las nuevas luminarias LED sustituyen a las existentes circuito a circuito, sin incremento de la carga eléctrica en ningún punto de la instalación. La potencia total proyectada es de 2.103 W (1.696 W en la pista + 297 W en las gradas + 110 W en pasillo y aseos), frente a los 9.924 W actuales. Dado que la carga eléctrica se reduce significativamente en todos los circuitos, no se requieren modificaciones en el cuadro eléctrico existente; las protecciones actuales son válidas para la nueva instalación.

Obra civil y albañilería

Para la correcta ejecución de los trabajos se realizarán las siguientes actuaciones:

- Montaje de medios auxiliares (andamios, plataformas elevadoras) para facilitar la retirada e instalación de las luminarias.
- Trabajos de remate y acabado en los puntos de fijación de las nuevas luminarias.
- Soportación y fijación de las nuevas luminarias según especificaciones del fabricante.

Seguridad y Salud

Elaboración de la documentación relativa a seguridad y salud requerida según la normativa vigente, así como las medidas que se precisan adoptar de acuerdo al Estudio de Seguridad y Salud, incluyendo la designación de recurso preventivo durante la ejecución de los trabajos.

Gestión Documental y Legalización

Elaboración de planos as-built de la instalación, así como certificados y documentación del instalador necesarios para su legalización ante Industria por la dirección facultativa. Entrega de dossier fin de obra con todo lo relativo al funcionamiento del sistema. Legalización completa de la instalación en caso de que sea necesario.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

10. JUSTIFICACIÓN DE AHORRO ENERGÉTICO Y EMISIONES DE CO2

La actuación proyectada supone una reducción muy significativa de la potencia instalada y del consumo energético de la instalación de iluminación del Polideportivo Municipal José Garcés, mediante la sustitución de los equipos de iluminación convencional existentes por luminarias LED de alta eficiencia.

Potencia instalada

La instalación existente está compuesta por las siguientes unidades:

- Pabellón polideportivo (pista): 32 luminarias de 250 W
- Gradas del Pabellón: 27 luminarias de 52 W
- Pasillo y aseos del Pabellón: 10 luminarias de 52 W

La nueva instalación LED proyectada estará compuesta por:

- Pabellón polideportivo (pista): 32 luminarias GMR ENLIGHTS Petrol Station de 53 W
- Gradas del Pabellón: 27 luminarias NEW WHITE de 11 W
- Pasillo y aseos del Pabellón: 10 luminarias NEW WHITE de 11 W

De este modo, para la zona del pabellón, se obtiene:

Potencia instalada actual: 9.924 W

Potencia instalada proyectada: 2.103 W

Reducción de potencia instalada: ≈ 78,8 %

Consumo energético anual

Para la estimación del consumo energético anual se considera un régimen de funcionamiento acorde con el horario habitual del polideportivo municipal, estimado en:

- 8 horas/día de funcionamiento medio
- 300 días/año

lo que supone un total de:

Horas de funcionamiento anual: 2.400 h/año

Con estos valores, se obtiene:

Consumo anual actual: 9,924 kW × 2.400 h/año = 23.818 kWh/año

Consumo anual proyectado: 2,103 kW × 2.400 h/año = 5.047 kWh/año

Ahorro energético anual: 18.771 kWh/año

lo que supone una reducción del consumo energético del orden del 78,8 %

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Reducción de emisiones de CO_2

Considerando un factor de emisión medio del sistema eléctrico de 0,23 kg CO_2/kWh, se obtiene:

Emisiones actuales: 23.818 kWh/año × 0,23 kg CO_2/kWh = 5.478 kg CO_2/año

Emisiones proyectadas: 5.047 kWh/año × 0,23 kg CO_2/kWh = 1.161 kg CO_2/año

Reducción de emisiones: 4.317 kg CO_2/año (≈ 4,3 t CO_2/año)

Conclusión

La actuación proyectada en el pabellón polideportivo permite una reducción muy significativa tanto del consumo energético como de las emisiones de CO_2 asociadas a la instalación de iluminación: un ahorro de 18.771 kWh/año (78,8 %) y una reducción de emisiones de 4,3 t CO_2/año.

Asimismo, las luminarias LED de alta eficiencia proyectadas contribuyen a mejorar la calidad de la iluminación en todas las zonas del polideportivo, superando los niveles mínimos establecidos por el Código Técnico de la Edificación y la normativa de aplicación.

11. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

- Todas las normas de construcción e instalación se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

- Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, dadas por organismos oficiales.

- El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

12. PRUEBAS REGLAMENTARIAS

Una vez finalizada la ejecución de la instalación, se procederá a la realización de las pruebas necesarias para verificar el correcto funcionamiento de la misma, conforme a la normativa vigente y bajo la supervisión de la Dirección Facultativa.

Con carácter general, se llevarán a cabo las siguientes comprobaciones:

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Control de calidad de los materiales y equipos

Previamente a su instalación, todos los equipos y materiales deberán disponer de la correspondiente documentación técnica y certificaciones que acrediten su cumplimiento con la normativa aplicable (marcado CE, características eléctricas, etc.).

Se verificará la idoneidad de los equipos suministrados respecto a los definidos en el proyecto.

Control de ejecución de la instalación

Durante la ejecución de los trabajos se comprobará:

- La correcta fijación e instalación de las luminarias y sus elementos de soporte y conexión.
- La adecuada fijación y conexión de los proyectores.
- La continuidad de los conductores y la correcta conexión a tierra.
- La correspondencia entre la disposición real de los equipos y la definida en los planos del proyecto.

Pruebas de funcionamiento

Finalizada la instalación, se realizarán las siguientes pruebas:

- Encendido general de la instalación y verificación del funcionamiento individual de todas las luminarias.
- Verificación del encendido y funcionamiento correcto de todos los circuitos de iluminación, comprobando:
    - Funcionamiento individual de cada luminaria y ausencia de defectos.
    - Funcionamiento correcto por circuitos o grupos de luminarias.
    - Correcta actuación de las protecciones eléctricas del cuadro.
- Verificación de la ausencia de parpadeos, fallos de encendido o anomalías en el funcionamiento de los equipos.

Verificación de los niveles de iluminación

Se procederá a la verificación de que los niveles de iluminación obtenidos se corresponden con los previstos en el proyecto, de acuerdo con las exigencias de la normativa aplicable a instalaciones deportivas.

Esta verificación se realizará bajo la supervisión de la Dirección Facultativa, en coordinación con los responsables del centro deportivo.

Control final

Una vez realizadas las pruebas anteriores, se comprobará el correcto funcionamiento global de la instalación, verificando que cumple con las condiciones previstas en el proyecto.

La empresa instaladora elaborará un protocolo de pruebas en el que se recogerán las verificaciones realizadas, los resultados obtenidos y la fecha de ejecución.

Dicha documentación formará parte del dossier final de obra.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

13. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

Uso de la instalación

La instalación de iluminación deberá utilizarse conforme a las condiciones previstas en el presente proyecto, haciendo uso de los sistemas de control y regulación instalados para optimizar el consumo energético y adecuar los niveles de iluminación a las necesidades de la instalación deportiva.

Las luminarias deberán encenderse únicamente durante el uso de las instalaciones, evitando el funcionamiento innecesario de los equipos.

Mantenimiento de la instalación

La instalación deberá mantenerse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de los equipos y la normativa vigente.

Se realizarán, como mínimo, las siguientes operaciones de mantenimiento:

- Limpieza periódica de luminarias para garantizar el correcto rendimiento lumínico.
- Revisión del estado de los puntos de fijación de las luminarias, comprobando soportes y conexiones eléctricas.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los proyectores y del sistema de regulación.
- Sustitución de equipos defectuosos en caso necesario.

Dada la tecnología LED de los equipos instalados, se prevé una elevada vida útil de las luminarias y una reducción significativa de las operaciones de mantenimiento respecto a la instalación anterior.

Instrucciones de seguridad

Las operaciones de mantenimiento deberán ser realizadas por personal cualificado, adoptando las medidas de seguridad necesarias frente al riesgo eléctrico.

Antes de realizar cualquier intervención en la instalación, deberá procederse a la desconexión de la alimentación eléctrica correspondiente.

Se garantizará en todo momento la correcta conexión a tierra de la instalación y el buen estado de los elementos eléctricos.

Instrucciones de manejo y control

La instalación de iluminación deberá ser operada conforme a las instrucciones del fabricante y a las condiciones del proyecto, garantizando:

- Encendido y apagado de la instalación.
- Funcionamiento correcto de todos los circuitos de iluminación.
- Mantenimiento de los niveles de iluminación previstos en el proyecto.

El acceso a los cuadros eléctricos de maniobra deberá quedar restringido a personal autorizado.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Condiciones de funcionamiento

La instalación deberá funcionar dentro de los rangos de tensión y condiciones ambientales para los que han sido diseñados los equipos.

El funcionamiento correcto de la instalación contribuirá a optimizar el consumo energético y a prolongar la vida útil de los equipos.

14. PLIEGO DE CONDICIONES

Se dispone en Anexo, del correspondiente Pliego de Condiciones para la ejecución de la Obra.

15. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Se redactará el correspondiente Plan de Seguridad Laboral, de acuerdo al R.D. 1627/97.

16. PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

OBRA:	MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR DEL PDM JOSÉ GARCÉS
EMPLAZAMIENTO:	C/ Tetuán, 1 (con C/ Santa Gema), 50007 Zaragoza
PROMOTOR:	AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
PLAZO DE EJECUCIÓN PREVISTO:	4 SEMANAS

Etapa/Tarea	Semana		PLAZO ESTIMADO DE EJECUCIÓN 1 mes (30 días naturales) SEMANAS 1	2	3	4	IMPORTE POR CAPITULO
	INICIO	DURACIÓN					
ACTUACIONES PREVIAS	1	2,00					1.531,85 €
ILUMINACION ZONA PABELLON	2	3,00					19.488,40 €
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	3	2,00					772,00 €
OBRA CIVIL Y ALBAÑILERÍA	1	4,00					834,88 €
GESTION DOCUMENTAL Y LEGALIZACION	3	2,00					250,00 €
SEGURIDAD Y SALUD	1	4,00					320,00 €
GESTION DE RESIDUOS	1	4,00					112,20 €
TOTAL MENSUAL EJECUTADO			23.309,33 €				IMPORTE TOTAL DE
TOTAL ACUMULADO EJECUTADO			23.309,33 €				EJECUCION MATERIAL
PORCENTAJE ESTIMADO DEL TOTAL			100,00%				23.309,33 €

17. EXPRESIÓN DEL PRESUPUESTO

001	ACTUACIONES PREVIAS	1.531,85
002	LUMINARIAS ZONA PABELLON	19.488,40
003	INSTALACION ELECTRICA	722,00
004	OBRA CIVIL Y ALBAÑILERÍA	834,88
005	GESTION DOCUMENTAL Y LEGALIZACION	250,00
006	SEGURIDAD Y SALUD	320,00
007	GESTION DE RESIDUOS	112,20

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		23.309,33
13,00 % Gastos generales	3.030,21	
6,00 % Beneficio industrial	1.398,56	
SUMA DE G.G. y B.I.		4.428,77
TOTAL SIN I.V.A.		27.738,10
21,00 % I.V.A.		5.825,00
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		**33.563,10**
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		**33.563,10**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA Y TRES MIL QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS.

I.C. de Zaragoza, octubre 2026

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

Fdo.: Ricardo Navarro Carroquino
Ingeniero técnico Industrial

El Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Asistencia Técnica Externa

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

MEMORIA VALORADA DE LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS
26-006 - SJO PDM JOSE GARCES EFIC IEB - P1
REM: 393 – PABELLON DEPORTIVO MUNICIPAL JOSE GARCES

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 16 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

ANEJOS

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 16 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

ANEJO I
DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 17 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 17 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

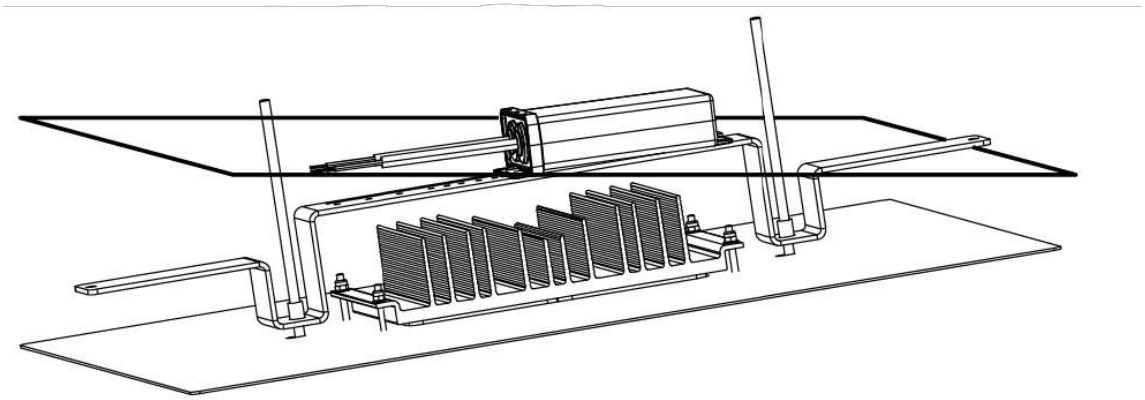
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ficha técnica

GMR ENLIGHTS

Petrol Station

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4



E

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 18 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 18 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Nik4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Petrol station

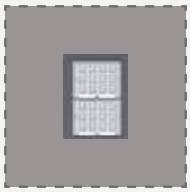
ones disponibles

GMR ENLIGHTS

2026.03.01

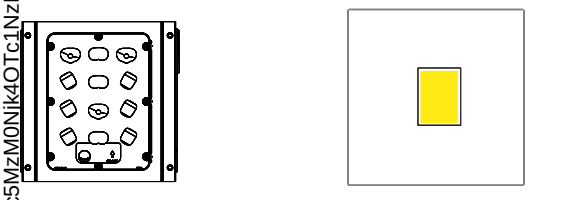
OPCIONES DE FUNCIONALIDAD

PETROL STATION
REF_PST

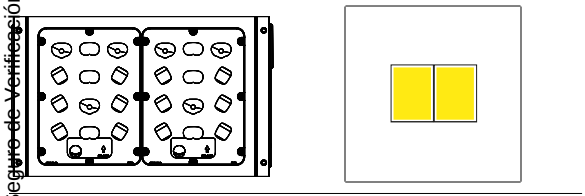


CÓDIGO LED

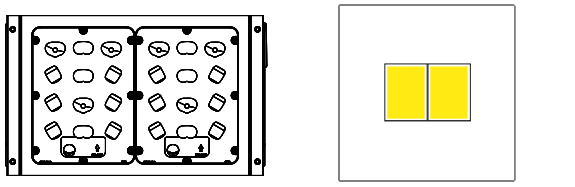
REF_PST_GF03



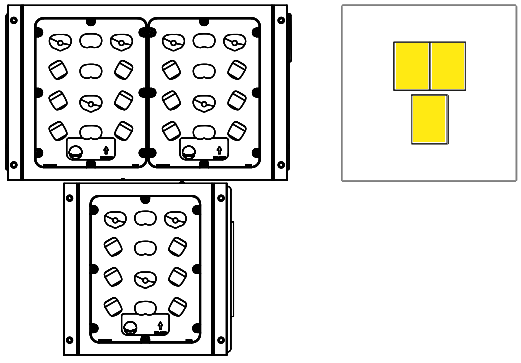
REF_PST_GF04



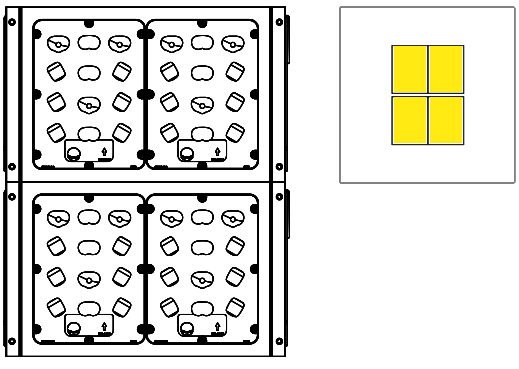
REF_PST_GF06



REF_PST_GF09



REF_PST_GF12



Este documento contiene datos no especialmente protegidos

FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO*

FECHA FIRMA
30 de octubre de 2026

GMR ENLIGHTS s.r.l. • Empresa certificada ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001 - ISO 50001 • phone +39 0543 462611 • fax. +39 0543 449111 • sales@gmrenlights.com • www.gmrenlights.com
Domicilio social: Strada Provinciale Specchia - Alessano, 68 - 73040 (LE) | Sede administrativa y operativa: Via Grande n° 226 - 47032 Bertinoro (FC)

Lo que se informa en la hoja de datos técnicos puede sufrir variaciones e implementaciones; Consulte las últimas noticias en www.gmrenlights.com • Las imágenes son puramente indicativas.
Tolerancias: dimensiones +/- 1%; peso +/- 3%.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*

FECHA FIRMA
10 de noviembre de 2026

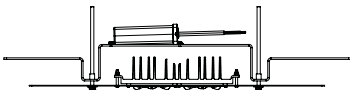
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

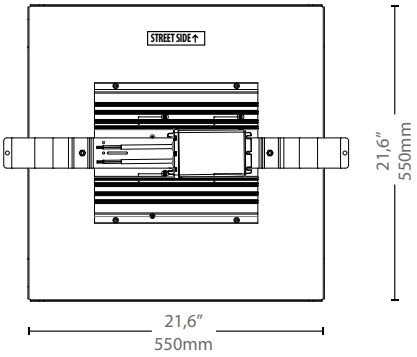
Petrol station

Datos Técnicos

GMR ENLIGHTS

rev. 2026.03.01





escala: 1:12

peso maximo

3,5Kg

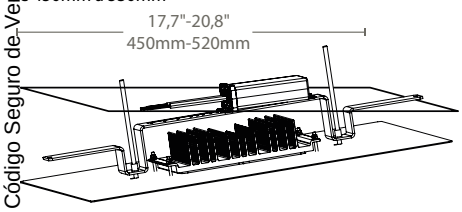
dispositivo de fijación excluido

TIPO DE FIJACIÓN

En el techo

se puede instalar en agujeros de diámetro y/o ancho.

de 450mm a 530mm



NORMAS DE REFERENCIA

EN 62031, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3

CERTIFICACIONES

Conformidad

Componente a integrar

Seguridad fotobiológica

Clase 0 exento de riesgo IEC / TR62471

Clase de aislamiento

Clase de protección *

IP 66 IK 09

(*) El kit es IK09 después de la instalación en el cuerpo de iluminación.

PLUS

OPTICAL FLEXIBILITY · LOW GLARE · IPEA MIN

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y MECÁNICAS

Características generales

Tensión de entrada	220-240V | 50/60Hz |tolerancia +/-10%
Corriente led:	350 mA | 525 mA |700 mA | 1050 mA (P_{max}= 153W)
Factor de potencia | THD:	≥0.95 | <10 % (a plena carga)
Vida útil (Ta=25°):	> 100.000 h | L90B10
Temperatura de trabajo: (Ta):	T_{min}= -40°C T_{max}= +55°C |1000mA
Temperatura almecenaje:	-40°C/+80°C
Protección a sobretensiones:	Main surge immunity hasta que 10kV
Desconectador:	Con abrazadera para cables | sección 1,5 mm² ÷ 4 mm²
Funciones estandar	Corriente fija |Medianoche virtual|CLO

Materiales y colores

Carcasa:	Chapa de acero
Cuerpo óptico:	Óptica en PMMA IK09
Juntas:	Neoprene
Dispositivos de fijación:	Acero inox AISI 304
Color:	Pintado bajo pedido

ESPECIFICACIONES DEL LED

Datos LED 4000K -640mA:	722 lm/LED | 186 lm/W | 25°C [Tj] | ≤ 3 step MacAdam
Temperatura de color:	3.000 K | 4.000 K | CRI ≥ 70

OPTIONAL

✓ STANDARD
✓ OPTIONAL

Corriente fija	Medianoche virtual	CLO	DALI 1 | DALI 2 *	DALI SENSOR *	SPD CLASS1 | CLASS 2	conector 2-3 | 4-5 polos
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Para las funciones adicionales en la tabla, consulte la hoja de datos de Petrol Station Plus

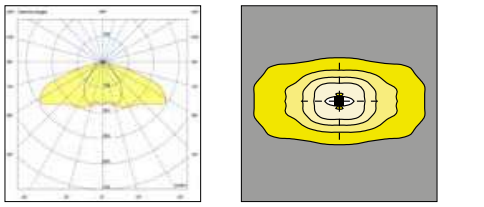
Lo que se informa en la hoja de datos técnicos puede sufrir variaciones e implementaciones; Consulte las últimas noticias en www.gmrenlights.com • Las imágenes son puramente indicativas.
Tolerancias: dimensiones +/- 1%; peso +/- 3%.

GMR ENLIGHTS s.r.l. • Empresa certificada ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001 - ISO 50001 • phone +39 0543 462611 • fax. +39 0543 449111 • sales@gmrenlights.com • www.gmrenlights.com
Domicilio social: Strada Provinciale Specchia - Alessano, 68 - 73040 (LE) | Sede administrativa y operativa: Via Grande n° 226 - 47032 Bertinoro (FC)

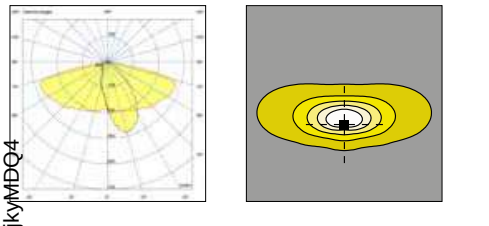
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

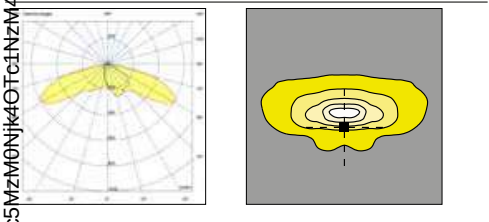
1A



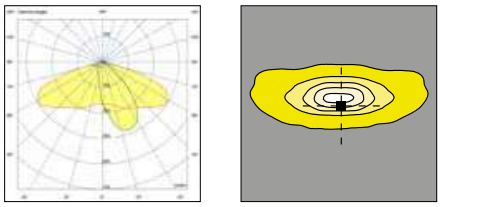
2A



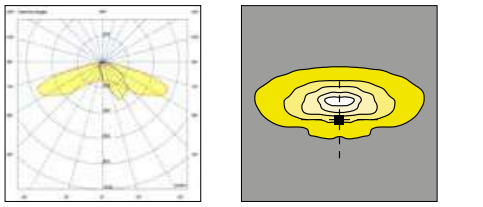
2B



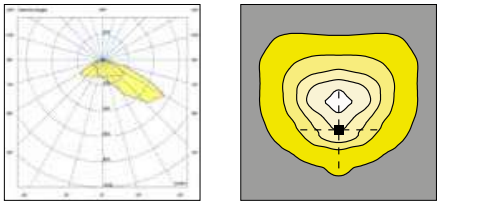
3A



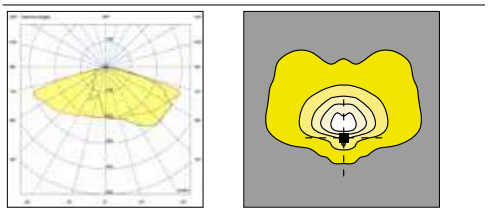
3B



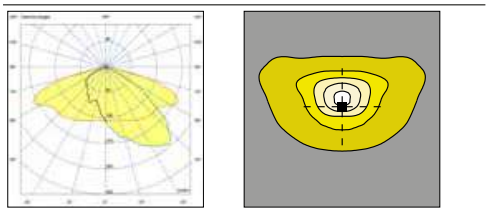
3C



3D



3E



GMR ENLIGHTS s.r.l. • Empresa certificada ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001 - ISO 50001 • phone +39 0543 462611 • fax. +39 0543 449111 • sales@gmrenlights.com • www.gmrenlights.com
Domicilio social: Strada Provinciale Specchia - Alessano, 68 - 73040 (LE) | Sede administrativa y operativa: Via Grande n° 226 - 47032 Bertinoro (FC)
Lo que se informa en la hoja de datos técnicos puede sufrir variaciones e implementaciones; Consulte las últimas noticias en www.gmrenlights.com • Las imágenes son puramente indicativas.
Tolerancia de flujo luminoso +/- 7% | Tolerancia de potencia +/- 5% | Tolerancia de potencia en versiones zhaga o con fuente de alimentación D4i/SR +/- 10%

s fotométricos | Datos nominales modulo LED

Los datos fotométricos nominales se refieren únicamente a fuentes LED en la versión estándar, es decir, con temperatura de color 4000 K, índice de reproducción cromática CRI 70 min. y temperatura de unión tj de 25°C. Los datos nominales se extrapolan de la ficha técnica del fabricante

Código LED	I LED [mA]	I luminaria [mA]	Flujo lumínico [lm]	Potencia [W]	Eficacia [lm/W]
GF03	175	350	2413	11,5	210
	265	525	3537	17,6	201
	350	700	4599	23,8	193
	525	1050	6652	36,7	181
GF04	175	350	3156	15,3	206
	265	525	4621	23,4	198
	350	700	6089	31,7	192
	525	1050	8534	48,8	175
GF06	175	350	4659	22,9	204
	265	525	6854	35,0	196
	350	700	8692	47,4	183
	525	1050	11770	72,8	162
GF09	175	350	6989	34,3	204
	265	525	10209	52,5	195
	350	700	12939	71,1	182
	525	1050	17345	109,2	159
GF12	175	350	9006	45,6	197
	265	525	12932	69,7	185
	350	700	16064	94,4	170
	525	1050	20657	144,7	143

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

GMR ENLIGHTS s.r.l. • Empresa certificada ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001 - ISO 50001 • phone +39 0543 462611 • fax. +39 0543 449111 • sales@gmrenlights.com • www.gmrenlights.com

Domicilio social: Strada Provinciale Specchia - Alessano, 68 - 73040 (LE) | Sede administrativa y operativa: Via Grande n° 226 - 47032 Bertinoro (FC)

Lo que se informa en la hoja de datos técnicos puede sufrir variaciones e implementaciones; Consulte las últimas noticias en www.gmrenlights.com • Las imágenes son puramente indicativas.
Tolerancia de flujo luminoso +/- 7% | Tolerancia de potencia +/- 5% | Tolerancia de potencia en versiones zhaga o con fuente de alimentación D4i/SR +/- 10%

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Petrol station

Datos fotométricos | Datos medidos de la luminaria

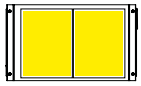
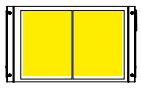
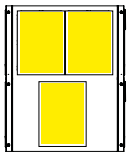
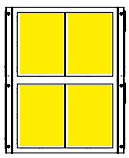
GMR ENLIGHTS

rev. 2026.03.01

Los datos fotométricos medidos se refieren a cuerpos de iluminación GMR ENLIGHTS en la versión estándar, es decir, con temperatura de color 4000 K y temperatura ambiente ta igual a 25 ° C.

GMR ENLIGHTS ofrece la posibilidad de conducir el dispositivo con corrientes personalizadas (•).

La disponibilidad de funciones está sujeta a configuraciones. Para obtener flujos luminosos y eficiencias del cuerpo de iluminación en caso de tipo de óptica y / o temperatura de color y / o índice de reproducción cromática diferente al estándar, utilice los factores de conversión que se muestran en las tablas.

Código de orden: REF_PST_GFxx		I LED [mA]	I luminaria [mA]	Flujo lumínico [lm]	Potencia [W]	Eficacia [lm/W]
GF03		175	350	2326	13,5	172
		265	525	3409	20,5	166
		350	700	4434	27,0	164
		525	1050	6412	40,5	158
GF04		175	350	3042	17,5	174
		265	525	4485	26,0	173
		350	700	5870	35,0	168
		525	1050	8227	53,0	155
GF06		175	350	4492	26,0	173
		265	525	6608	38,5	172
		350	700	8379	51,5	163
		525	1050	11346	78,5	145
GF09		175	350	6737	38,0	177
		265	525	9841	57,0	173
		350	700	12473	77,0	162
		525	1050	16721	116,5	144
GF12		175	350	8681	50,5	172
		265	525	12467	76,0	164
		350	700	15485	101,5	153
		525	1050	19913	153,0	130

FACTOR DE CONVERSION DEL FLUJO LUMINICO EN FUNCION A Tk

Tk [K]	Multiplicador de flujo
3.000	0,95

FACTOR DE CONVERSION DEL FLUJO LUMINICO EN FUNCION AL CRI

CRI (rendimiento color)	Multiplicador de flujo
70	1,00
80	0,91

(**) Consulte la disponibilidad de la temperatura de color en la página Datos técnicos.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO*

FECHA FIRMA
30 de octubre de 2026

GMR ENLIGHTS s.r.l. • Empresa certificada ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001 - ISO 50001 • phone +39 0543 462611 • fax. +39 0543 449111 • sales@gmrenlights.com • www.gmrenlights.com
Domicilio social: Strada Provinciale Specchia - Alessano, 68 - 73040 (LE) | Sede administrativa y operativa: Via Grande n° 226 - 47032 Bertinoro (FC)

Lo que se informa en la hoja de datos técnicos puede sufrir variaciones e implementaciones; Consulte las últimas noticias en www.gmrenlights.com • Las imágenes son puramente indicativas.
Tolerancia de flujo luminoso +/- 7% | Tolerancia de potencia +/- 5% | Tolerancia de potencia en versiones zhaga o con fuente de alimentación D4i/SR +/- 10%

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*

FECHA FIRMA
10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

ones

nes estandar

Corriente fija
El cuerpo de iluminación viene preconfigurado de fábrica con una corriente de conducción fija entre las estándar indicadas en las tablas de la página 3. Es posible configurar otras corrientes a pedido del cliente (personalizado).

Medianoche virtual | Regulación automática del flujo luminoso
El controlador está programado para atenuar automáticamente la salida de luz según la hora. Tal y como prevé la normativa, la emisión máxima se concentra en la primera y última hora del cuerpo de alumbrado, estadísticamente más ocupado, y luego decrece en las horas centrales del periodo de alumbrado. El ajuste se realiza mediante un proceso de autoaprendizaje del dispositivo, que determina el punto medio entre el instante de encendido y el de apagado. Este momento, denominado "medianoche virtual", constituye el punto de referencia para aplicar la reducción de emisión luminosa según el perfil deseado. Podemos gestionar hasta 8 horas de programación en torno a la medianoche virtual y hasta 5 pasos de regulación. A continuación, el ajuste de la emisión de luz se actualiza automáticamente, adaptándose a la duración de la noche durante todo el año y tomando siempre como referencia los parámetros preestablecidos relativos al punto central entre el encendido y el apagado.

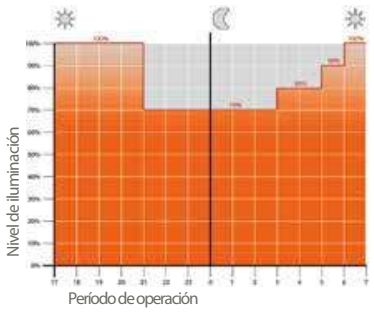
CLO | Compensación del flujo luminoso
Los LED están sujetos a un proceso de deterioro del rendimiento debido al uso. La disminución del rendimiento puede compensarse con un aumento gradual de la corriente de excitación durante todo el período de vida establecido, obteniendo así un aumento gradual del flujo luminoso de salida que compensa proporcionalmente el decaído naturalmente.

Funcionalidad bajo pedido

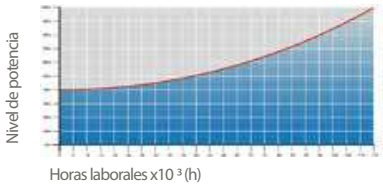
D4i
Bajo pedido, el cuerpo de iluminación puede equiparse con una fuente de alimentación certificada D4i. Esta solución es ideal donde se requieren sensores y/o controles inalámbricos. El sistema fue creado para la integración de sistemas y en la dirección de ciudades inteligentes. Se proporciona protocolo DALI2 + fuente de alimentación auxiliar AUX para alimentar dispositivos y sensores. Este sistema generalmente se requiere junto con el enchufe Zhaga.

ZHAGA | Zócalo Zhaga (4 pines)
El Zhaga Socket 4 PIN es un conector / socket pequeño y compacto de 4 PIN, IP66, que se adapta mejor al diseño de las luminarias GMR ENLIGHTS. La predisposición con enchufe ZHAGA le permite instalar dispositivos ZHAGA, sensores, controles remotos tanto en el momento de la instalación como en una etapa posterior. Esta toma suele ser necesaria junto con la funcionalidad DALI SENSOR, que proporciona el protocolo de comunicación DALI2/D4i, así como una fuente de alimentación auxiliar de 12/24 V para alimentar los sensores. Compatible con soluciones de control inalámbrico punto a punto y aplicaciones SMART CITIES, para el control y seguimiento de infraestructuras de alumbrado público.

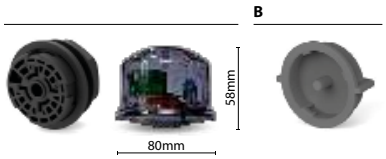
Ejemplo de regulación de 4 pasos con medianoche virtual



CLO | Compensación del ujo luminoso



4 Pin Zhaga Socket (A) y tapón de cierre IP66 (B)



Ejemplo de aplicación de Zhaga



GMR ENLIGHTS s.r.l. • Empresa certificada ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001 - ISO 50001 • phone +39 0543 462611 • fax. +39 0543 449111 • sales@gmrenlights.com • www.gmrenlights.com
Domicilio social: Strada Provinciale Specchia - Alessano, 68 - 73040 (LE) | Sede administrativa y operativa: Via Grande n° 226 - 47032 Bertinoro (FC)
Lo que se informa en la hoja de datos técnicos puede sufrir variaciones e implementaciones; Consulte las últimas noticias en www.gmrenlights.com • Las imágenes son puramente indicativas.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

CERTIFICATE

Issued to:
Applicant:
Ghisamestieri the Green Way of Light S.r.l.
Via Grande, 226
47032 Bertinoro (FC), Italy

Licensee:
Ghisamestieri the Green Way of Light S.r.l.
Via Grande, 226
47032 Bertinoro (FC), Italy

Product : Built-in self-ballasted LED module
Trade name(s) : Ghisamestieri the green way of light s.r.l.
Type(s)/model(s) : Series: REFITTING. Mod.: REF-########

The product and any acceptable variation thereto is specified in the Annex to this certificate and the documents therein referred to.

DEKRA hereby declares that the above-mentioned product has been certified on the basis of:
- a type test according to the standard EN 62031:2008, EN 62031:2008/A1:2013 and EN 62031:2008/A2:2015
- an inspection of the production location according to CENELEC Operational Document CIG 021
- a certification agreement with the number 3505171

DEKRA hereby grants the right to use the ENEC certification mark.

Compliance with the requirements of this Standard carries a presumption of conformity with the essential safety requirements of the Low voltage directive (LVD) 2014/35/EU.

The ENEC certification mark may be applied to the product as specified in this certificate for the duration of the ENEC certification agreement and under the conditions of the ENEC certification agreement.

This certificate is issued on 16 April 2019 and expires upon withdrawal of one of the above mentioned standards.

Certificate number: 81-108224

DEKRA Certification B.V.

B.T.M. Holtus
Managing Director

K Xu
Certification Manager

© Integral publication of this certificate is allowed

ACCREDITED BY THE DUTCH ACCREDITATION COUNCIL

Este documento contiene datos no personales protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16936056 PÁGINA 25 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

DEKRA Certification B.V. Meander 1051, 6825 MJ Arnhem P.O. Box 5185, 6802 ED Arnhem, The Netherlands
T +31 88 96 83000 F +31 88 96 83100 www.dekra-certification.com Company registration 09085396

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 25 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

SPECIFICATION OF THE CERTIFIED PRODUCT

Product data

Product	:	Built-in self-ballasted LED module
Trade name(s)	:	Ghisamestieri the green way of light s.r.l.
Type(s)/model(s)	:	Series: REFITTING. Mod.: REF-#####F#20, Series: REFITTING. Mod.: REF-#####O#66, Series: REFITTING. Mod.: REF-#####S#20 and Series: REFITTING. Mod. REF-#####L#20
Primary voltage	:	220-240 Vac
Rated frequency	:	50/60 Hz

Product data – type Series: REFITTING. Mod.: REF-#####F#20,
Series: REFITTING. Mod. REF-#####L#20 and Series: REFITTING. Mod.: REF-#####S#20

Rated wattage	:	Max 75 W
Connection to supply	:	Terminal block

Product data – type Series: REFITTING. Mod.: REF-#####O#66

Rated wattage	:	Max 60 W
Connection to supply	:	Connecting leads

TESTS

Test requirements
EN 62031:2008
EN 62031:2008/A1:2013
EN 62031:2008/A2:2015

Test result
The test results are laid down in DEKRA test file 350650000.

Additional information
The test results and the critical components are laid down in Analytical S.r.l. (CETACE) test file No. R1432019_2_01

Conclusion
The examination proved that all requirements were met.

Factory location
Ghisamestieri the Green Way of Light S.r.l.
Via Grande, 226
47032 Bertinoro (FC), Italy

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

DEKRA Certification B.V. Meander 1051, 6825 MJ Arnhem P.O. Box 5185, 6802 ED Arnhem, The Netherlands
T +31 88 96 83000 F +31 88 96 83100 www.dekra-certification.com Company registration 09085396

Built-in self-ballasted LED modules model REF-######## are identified by the following code:

REF	-	#	#	#	#	#	#	#	#
I	-	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX

I – Product
REF = Retrofit kit

II – Version
xxx = 3 letters from AAA÷ZZZ to identify the custom version of fixing metal plate

III – Optic
A012N = Model A1J ARIES 12X1; total number of LEDs 12
A016N = Model A2Y ARIES 08X2; total number of LEDs 16
A020N = Model A2U ARIES 08X1 + 12X1; total number of LEDs 20
A024N = Model A2J ARIES 12X2; total number of LEDs 24

IV – Optic
1A = optic 1A LED
2A = optic 2A LED
3A = optic 3A LED
3B = optic 3B LED
3C = optic 3C LED
4A = optic 4A LED
5A = optic 5A LED

V – CRI
6 = CRI 60
7 = CRI 70
8 = CRI 80
9 = CRI 90

VI – CCT
17 = 1700 K
22 = 2200 K
27 = 2700 K
30 = 3000 K
35 = 3500 K
40 = 4000 K
45 = 4500 K
50 = 5000 K
52 = 5200 K
55 = 5500 K
57 = 5700 K

VII – LED driver
F = Full Prog (IP20 version)
L = Lite Prog (IP20 version)
S = Sensor ready (IP20 version)
O = Osram Driver (IP66 version)

VIII – Class
1 = Suitable for Class I application
2 = Suitable for Class II application
3 = Suitable for Class I application + SPD

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4
Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16936056 PÁGINA 27 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 27 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

4 = Suitable for Class II application + SPD

IX – IP Degree
20 = IP20
66 = IP66

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

recchio LED da incasso.
:sed LED downlight.
light LED encastré.
Luminaria LED de empotrar.



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

5Y WARRANTY 5% FAILURE RATE | 60.000 h LED LIFETIME L90B10 | 100.000 h LED LIFETIME L70B50 | RIPPLE FREE

CE | 03 SDCM | >80 CRI | IP44 EN 60529 | 230 V 2014/35/UE | 50/60 Hz | IK 04 EN 62262 | 850° EN 60695 | RG 0 EN 62471 | UKCA | FLICKER FREE

>90 CRI | EM EN 61347-2-13 | DL DALI | PD PUSH DIM

A RICHIESTA | ON REQUEST

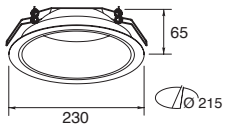
IT
Corpo e riflettore in un unico pezzo in alluminio verniciato con polveri poliestere previo lavaggio con acqua demineralizzata. Schermo di chiusura in policarbonato opale antiabbagliamento. Installazione ad incasso tramite molle (per controsoffitti con spessore da 5 mm a 30 mm). Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Alimentazione elettronica separata ON/OFF. A richiesta: dimmerabile DALI (cod. DL). Specificare se con funzione PUSH DIM (cod. PD).

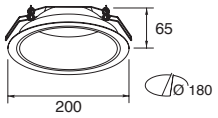
EN
One piece aluminum body reflector, painted with polyester powders after washing with demineralized water. Opal polycarbonate anti-glare closing diffuser. Recessed mounting by mean of springs (for false ceiling from 5 mm to 30 mm thickness). LED light source. Direct light emission. Separate electronic driver ON/OFF. On request: dimmable DALI (code DL). PUSH DIM function to be specified (code PD).

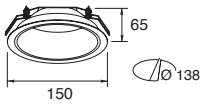
FR
Corps du reflecteur en une pièce, en aluminium peinte avec des poudres de polyester après lavage à l'eau déminéralisée. Écran en polycarbonate opale anti-éblouissant. Fixation à encastrement au moyen de ressorts (pour faux-plafonds épaisseur de 5 mm à 30 mm). Source lumineuse LED. Émission de lumière directe. Alimentation électronique ON/OFF. Sur demande : DALI (code DL). Spécifier si fonction PUSH DIM (code PD).

ES
Cuerpo con reflector de aluminio recubierto con polvos de poliéster después de lavar con agua desmineralizada. Difusor de cierre de policarbonato opal anti deslumbrante. Empotrable con muelles (para falsos techos con espesor de 5mm a 30 mm). Fuente de iluminación LED. Emisión directa. Alimentación electrónica ON/OFF separada. A pedido: regulación DALI (cód. DL). Especificar si función PUSH DIM (cód. PD).

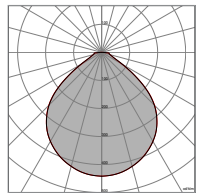
Lumen LED	Watt LED	Lumen Out	Watt Out	Lumen/ Watt Out	L=mm *L=mm*	Codice *Code*	K	Schermo *Diffuser*	*Alimentazione Power Supply*	Colore *Colour*
NEW WHITE 230										
1790	9	1380	9,5	>145	250	**NWI230P**	**WW**: 2.700	Opale *Opal*	— : ON/OFF	**01**: bianco *white*
2540	13,5	2060	14,5	>142	350	**NWI230P**	**W**: 3.000		A RICHIESTA *ON REQUEST*	
2930	16	2346	17	>138	400	**NWI230P**	**X**: 3.500		**DL**: DALI	
3580	19,5	2850	21	>136	500	**NWI230P**	**N**: 4.000			
4150	24	3315	25,5	>130	600	**NWI23240P**				
NEW WHITE 200										
1790	9	1380	9,5	>145	250	**NWI200P**	**WW**: 2.700	Opale *Opal*	— : ON/OFF	**01**: bianco *white*
2540	13,5	2060	14,5	>142	350	**NWI200P**	**W**: 3.000		A RICHIESTA *ON REQUEST*	
2930	16	2346	17	>138	400	**NWI200P**	**X**: 3.500		**DL**: DALI	
3580	19,5	2850	21	>136	500	**NWI200P**	**N**: 4.000			
4150	24	3315	25,5	>130	600	**NWI20240P**				
NEW WHITE 150										
1790	9	1380	9,5	>145	250	**NWI150P**	**WW**: 2.700	Opale *Opal*	— : ON/OFF	**01**: bianco *white*
2540	13,5	2060	14,5	>142	350	**NWI150P**	**W**: 3.000		A RICHIESTA *ON REQUEST*	
2930	16	2346	17	>138	400	**NWI150P**	**X**: 3.500		**DL**: DALI	
3580	19,5	2850	21	>136	500	**NWI150P**	**N**: 4.000			
4150	24	3315	25,5	>130	600	**NWI15240P**				







TEMPERATURA AMBIENTE MIN E MAX	*MIN AND MAX ROOM TEMPERATURE*: **(-10° +40°)**
Lumen nominali LED max a 25° *Nominal lumen at max 25°*
Potenza dei LED	*LED power*
Fluso totale in uscita dall'apparecchio *Total luminous flux output at system* (Tolleranza flusso luminoso ±7% - 4.000 K) (Tolerance flux -8% - CRI 90 -10%)



Este documento contiene datos no especialmente protegidos.
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS | ID FIRMA 16936056 | PÁGINA 29 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO*
FECHA FIRMA
30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf | ID FIRMA 16993833 | PÁGINA 29 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*
FECHA FIRMA
10 de noviembre de 2026

IMQ S.p.A. - Società con Socio Unico
I-20138 Milano - via Quintiliano, 43
tel. 0250731 (r.a.)
e-mail: info@imq.it - www.imq.it

Rea Milano 1595884
Registro Imprese Milano 12898410159
C.F./P.I. 12898410159
Capitale Sociale € 4.000.000

CA04.10087

SN.V0011M

I0

C.1997.5127

Certificato di approvazione

Approval certificate

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

PRD N° 005B

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

IMQ, ente di certificazione accreditato, autorizza la ditta

IMQ, accredited certification body, grants to

IDEALLUX SRL
CORSO NOVARA 121
27029 VIGEVANO PV
IT - Italy

all'uso del marchio

the licence to use the mark

ENEC 03,IMQ

Il presente certificato è stato rilasciato sotto la presunzione e subordinatamente al fatto che il concessionario detenga tutti i necessari diritti legali relativi ai prodotti presentati per le prove e la certificazione, descritti nell'Allegato al presente certificato; inoltre, esso è soggetto alle condizioni previste nel Regolamento "MARCHI IMQ - Regolamento per la certificazione di prodotti".

La validità dei certificati ENEC è verificabile sul sito www.enec.com

This certificate has been issued under the presumption and conditional on the fact that the licensee holds all necessary legal rights with regard to the products presented for testing and certification, and listed in the annex to this certificate; moreover, it is subjected to the conditions foreseen by Rules "IMQ MARKS - RULES for product certification".

Validity of ENEC licences can be checked at www.enec.com

per i seguenti prodotti

for the following products

Apparecchi di illuminazione da incasso
(Serie NEW WHITE)

Recessed luminaires
(Series NEW WHITE)

Emesso il | Issued on	***2021-12-30***
Aggiornato il | Updated on	**---**
Sostituisce | Replaces	**---**

IMQ S.p.A.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2N2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2N2NjM2MzM2NzM4NjkyMDQ4

IMQ S.p.A. - Società con Socio Unico
I-20138 Milano - via Quintiliano, 43
tel. 0250731 (r.a.)
e-mail: info@imq.it - www.imq.it

Rea Milano 1595884
Registro Imprese Milano 12898410159
C.F./P.I. 12898410159
Capitale Sociale € 4.000.000

- Certificato di approvazione
Approval certificate

Emesso il | Issued on 2021-12-30
Aggiornato il | Updated on ---
Sostituisce | Replaces ---

Prodotto | Product

Apparecchi di illuminazione da incasso
Recessed luminaires

Concessionario | Licence Holder

IDEALLUX SRL
CORSO NOVARA 121
27029 VIGEVANO PV
IT - Italy

Marchio | Mark

ENEC 03,IMQ

Costruito a | Manufactured at

6201462	C06955793	27024	CILAVEGNA	PV	Italy

Copia del presente certificato deve essere conservata presso i luoghi di produzione sopra elencati.

Copy of this certificate must be available at the manufacturing places listed above

Norme / Specifiche tecniche

Prodotto/i conforme/i alle Norme/Specifiche tecniche:

EN 60598-1:2015 + A1:2018
EN 60598-2-2:2012
IEC/TR 62778:2014
Limitazioni ENEC all. B
Prodotti conformi agli obiettivi di sicurezza della Direttiva B.T. 2014/35/UE (allegato I).

Standards / Technical specifications

Product/s complying to Standards/Technical specifications:

EN 60598-1:2015 + A1:2018
EN 60598-2-2:2012
IEC/TR 62778:2014
ENEC Limitation encl. B
Products meeting the safety objectives of Low Voltage Directive 2014/35/EU (Annex I).

Rapporti | Test Reports

AI21-0067811-01; AI21-0067812-01

Caratteristiche tecniche | Technical characteristics

Tensione nominale | Rated voltage	**220-240V**
Grado di protezione | Degree of protection (IP)	**IP20/44**
Tipo di installazione | Type of installation	**plafone / ceiling**
Classificazione del materiale del piano di appoggio | Classification according to material of supporting surface	**normalmente infiammabile / normally flammable**
Classe di isolamento | Degree of protection (class)	**II**
Temperatura ambiente | Ambient temperature	**ta40**
Serie | Series	**NEW WHITE**
Gruppo di rischio | Risk group	**RG1**

Articoli (con dettagli) | Articles (with details)

AR.V008HM

Marca | Trade mark	**IDEALLUX**
N.lampade/P.nominale | No.of lamps/Rated wattage	**49 LED / 16 W**
Attacco lampada/tipo | Lamp cap/type	**LED 3000-4000-5000K**
Rif. di tipo | Type ref.	**NWIyy16EOPxzzdd**

AR.V008HN

Marca | Trade mark	**IDEALLUX**
N.lampade/P.nominale | No.of lamps/Rated wattage	**49 LED / 16 W**
Attacco lampada/tipo | Lamp cap/type	**LED 3000-4000-5000K**
Rif. di tipo | Type ref.	**NWIyy16EOPxzzdd90**

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Marca | Trade mark **IDEALLUX**
N.lampade/P.nominale | No.of lamps/Rated wattage **49 LED / 20 W**
Attacco lampada/tipo | Lamp cap/type **LED 3000-4000-5000K**
Rif. di tipo | Type ref. **NWIyy20EOPxzzdd**

AR.V008HP

Marca | Trade mark **IDEALLUX**
N.lampade/P.nominale | No.of lamps/Rated wattage **49 LED / 20 W**
Attacco lampada/tipo | Lamp cap/type **LED 3000-4000-5000K**
Rif. di tipo | Type ref. **NWIyy20EOPxzzdd/90**

AR.V008HQ

Marca | Trade mark **IDEALLUX**
N.lampade/P.nominale | No.of lamps/Rated wattage **49 LED / 22 W**
Attacco lampada/tipo | Lamp cap/type **LED 3000-4000-5000K**
Rif. di tipo | Type ref. **NWIyy22EOPxzzdd**

AR.V008HR

Marca | Trade mark **IDEALLUX**
N.lampade/P.nominale | No.of lamps/Rated wattage **49 LED / 22 W**
Attacco lampada/tipo | Lamp cap/type **LED 3000-4000-5000K**
Rif. di tipo | Type ref. **NWIyy22EOPxzzdd/90**

AR.V008HS

Marca | Trade mark **IDEALLUX**
N.lampade/P.nominale | No.of lamps/Rated wattage **49 LED / 26,5 W**
Attacco lampada/tipo | Lamp cap/type **LED 3000-4000-5000K**
Rif. di tipo | Type ref. **NWIyy26EOPxzzdd**

AR.V008HT

Marca | Trade mark **IDEALLUX**
N.lampade/P.nominale | No.of lamps/Rated wattage **49 LED / 26,5 W**
Attacco lampada/tipo | Lamp cap/type **LED 3000-4000-5000K**
Rif. di tipo | Type ref. **NWIyy26EOPxzzdd/90**

Ulteriori informazioni | Additional Information

```
I220: parti incassate
E44: parti esterne

I220: recessed parts
E44: external parts

NWIyy16EOPxzzdd      350 mA  CRI 80
NWIyy16EOPxzzdd/90   350 mA  CRI 90
NWIyy20EOPxzzdd      450 mA  CRI 80
NWIyy20EOPxzzdd/90   450 mA  CRI 90
NWIyy22EOPxzzdd      500 mA  CRI 80
NWIyy22EOPxzzdd/90   500 mA  CRI 90
NWIyy26EOPxzzdd      600 mA  CRI 80
NWIyy26EOPxzzdd/90   600 mA  CRI 90

yy= 23, diametro apparecchio 230 mm; 20, diametro apparecchio 200 mm; 15, diametro apparecchio 150 mm;
x= WW, 2700K; W, 3000K; N, 4000K; R, 5000K
zz= DL, versione DALI; vuoto, versione ON/OFF;
dd= colore

yy= 23, luminaire diameter 230 mm; 20, luminaire diameter 200 mm; 15, luminaire diameter 150 mm;
x= WW, 2700K; W, 3000K; N, 4000K; R, 5000K;
zz= DL, DALI version; empty, ON/OFF version;
dd= colour
```

Componenti | Component List

Vedere apposito elenco /See relevant annex

Emesso il | Issued on **2021-12-30** *Aggiornato il | Updated on* **---** *Sostituisce | Replaces* **---**

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

Diritti di concessione | Annual Fees

BTW.040100.DD23	*Importo modelli ENEC - 0401 - Apparecchi di illuminazione e accessori | ENEC models - 0401 - Luminaires*	1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

(*) Each Component / Material is signed by a letter having the following meaning

A – Approved component/material replaceable with another one, also certified, with equivalent characteristics
B – The component/material is replaceable if authorised by the Test House
C – Integrated component/material tested together with the appliance
D – Alternative component/material

COMPONENT/MATERIAL LIST ANNEXED TO LICENSE No. CA04.10087 / TR No. AI21-0067811-01
(To be attached to the relevant TRF and/or license)

Type of component or material	*Letter (*)*	*Manufacturer Trademark*	*Type Model*	*Technical data*	*Complies with the standard(s)*	*Mark(s) of conformity*
LED module	B/C	IDEALLUX	CS-49-2835-48-R0 xx-yy	Max 600mA Tj=115°C 2700-3000-4000-5000-6000K CRI80-CRI90	IEC 62031	AUT. IMQ SN.V0011L TR AI21-0067811-02
Cable	A	SALCAVI TECHNIC	FRDR	2x0,5 mm² T105	Tested acc. to IEC 60598-1 clause 5	Tested by IMQ
LED control gear	B	TCI	PRO FLAT 30	Input: 220-240V, 50/60Hz. Output: 350-725mA, 32W, Uout 59V. Class II, Tc85°C, SELV.	IEC 61347-1 IEC 61347-2-13+A1	ENEC 05
LED control gear	B	OSRAM	Oti DALI 30/220-240/700 NFC S (with Caps)	Input: 220-240V, 50/60Hz. Output: 350-700mA, 30W, Uout 60V. Class II, Tc75°C, SELV.	IEC 61347-1 IEC 61347-2-13+A1	ENEC 10

(*) These columns are filled in by IMQ. Queste colonne sono compilate a cura dell'IMQ.
(*) CSv: Certificate under Surveillance. CSv: Certificato sotto Vigilanza

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 34 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026
IMQ S.p.A.

Emesso il/Issued on: 2021-12-30

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 34 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

ANEJO II
ESTUDIO LUMÍNICO

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 35 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 35 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0NjM4OTc1NzM4NjkyMDQ4

GMR ENLIGHTS
Lighting Design Department

INFORME DEL PROYECTO

Pabellon Jose Garces

2026_773-1

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 36 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

04/09/2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 36 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

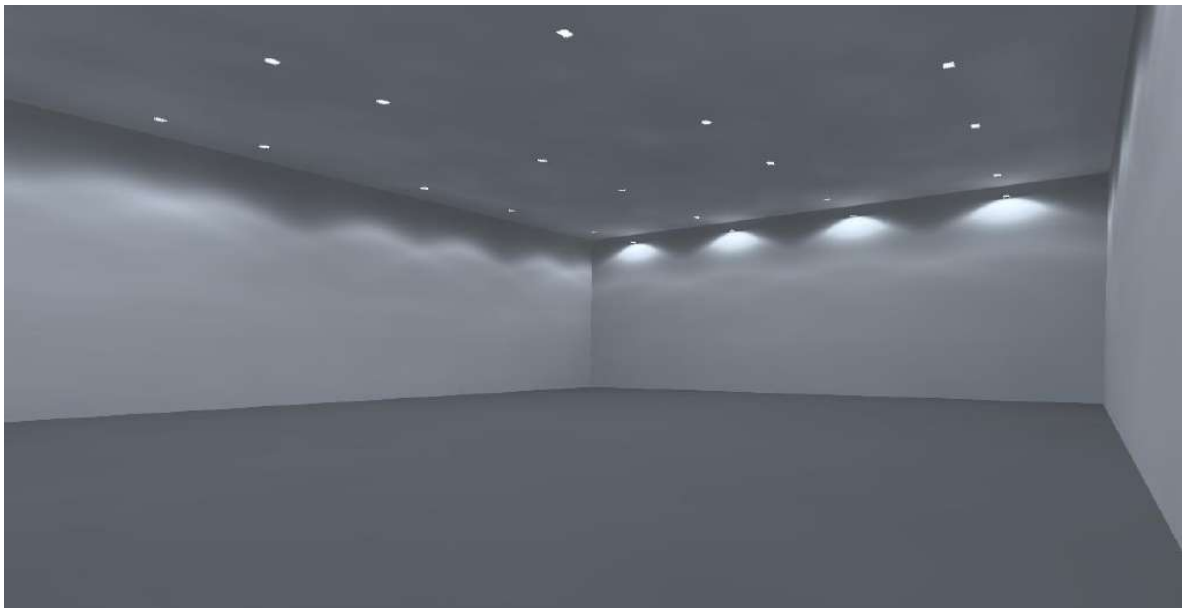
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Introducción

GMR ENLIGHTS

Pabellon Jose Garces



Lighting Designer

Magnani Tommaso
Tommaso.magnani@gmrenlights.com

A

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Contenido

Contenido 1

Fichas de producto

GMR ENLIGHTS - REF_PST_GF04_SS_1050_4K_5A_V (1x GF04_SS_1050) 2

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Local 1

Resumen / Escena de luz 1 3
Plano de situación de luminarias 5
Lista de luminarias 8
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 9
Basket / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 11

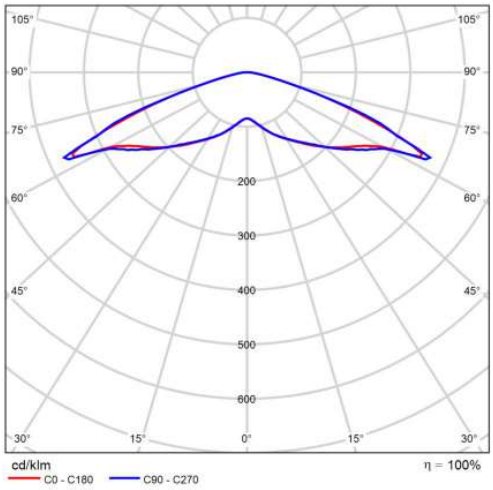
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Ficha de producto

GMR ENLIGHTS - REF_PST_GF04_SS_1050_4K_5A_V

N° de artículo	REF_PST_GF04_SS_1050_4K_5A_V
P	53.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	8227 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8227 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	155.2 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



CDL polar

Evaluación del deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	29.3	31.1	29.6	31.3	31.6	29.5	31.3	29.8	31.5	31.8
	3H	32.4	34.0	32.8	34.3	34.6	32.6	34.2	33.0	34.5	34.8
	4H	32.7	34.2	33.1	34.5	34.8	32.9	34.4	33.3	34.7	35.0
	6H	32.8	34.1	33.1	34.5	34.8	32.9	34.3	33.3	34.6	35.0
	8H	32.7	34.1	33.1	34.4	34.8	32.9	34.2	33.3	34.6	34.9
	12H	32.7	34.0	33.1	34.3	34.7	32.8	34.1	33.2	34.5	34.8
4H	2H	31.0	32.5	31.4	32.8	33.1	31.2	32.7	31.5	33.0	33.3
	3H	33.6	34.9	34.0	35.2	35.6	33.7	35.0	34.1	35.4	35.7
	4H	33.9	35.1	34.3	35.4	35.8	34.0	35.2	34.4	35.5	35.9
	6H	34.0	35.0	34.4	35.4	35.8	34.1	35.1	34.5	35.5	35.9
	8H	34.0	34.9	34.4	35.3	35.7	34.1	35.0	34.5	35.4	35.8
	12H	34.0	34.8	34.4	35.3	35.7	34.1	34.9	34.5	35.3	35.8
8H	4H	34.0	34.9	34.5	35.3	35.8	34.1	35.0	34.6	35.5	35.9
	6H	34.2	34.9	34.6	35.3	35.8	34.2	35.0	34.7	35.4	35.9
	8H	34.2	34.8	34.7	35.3	35.8	34.3	34.9	34.7	35.4	35.8
	12H	34.2	34.8	34.7	35.2	35.7	34.3	34.8	34.8	35.3	35.8
12H	4H	34.0	34.8	34.5	35.3	35.7	34.1	34.9	34.6	35.4	35.8
	6H	34.2	34.8	34.6	35.3	35.7	34.2	34.9	34.7	35.3	35.8
	8H	34.2	34.7	34.7	35.2	35.7	34.3	34.8	34.8	35.3	35.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3 / -0.3					+0.3 / -0.3				
S = 1.5H		+0.8 / -0.7					+0.9 / -0.6				
S = 2.0H		+1.9 / -1.4					+2.0 / -1.5				
Tabla estándar		---					BK05				
Sumando de corrección		---					17.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8227lm Flujo luminoso total											

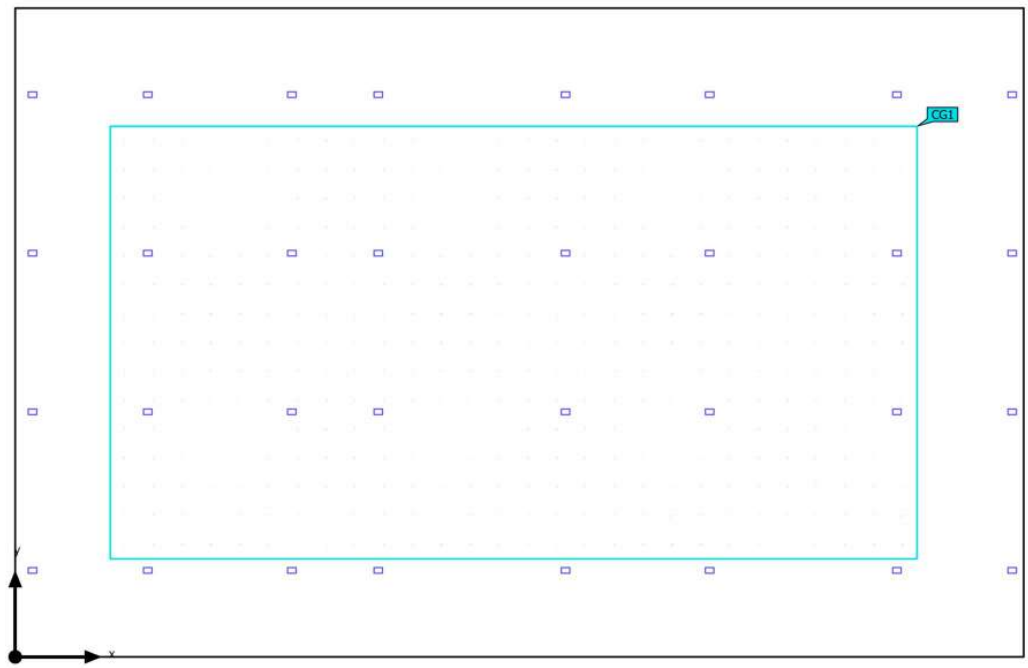
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	787.50 m²		
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura interior del local	8.500 m
Factor de degradación	0.85 (Global)	Altura de montaje	8.000 m

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Evaluación del deslumbramiento(1)	$R_{UG, max}$	34	≤ 22	✗	
Valores de consumo(2)	Consumo	6869 kWh/a	máx. 27600 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	2.15 W/m²	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 35.000 m x 22.500 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

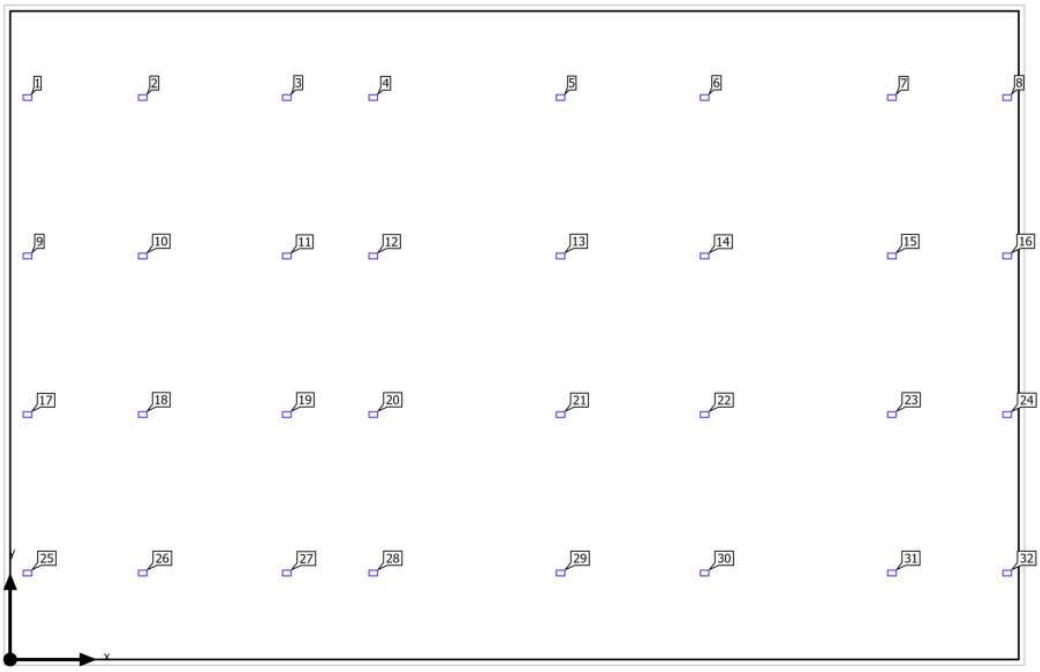
Perfil de uso: Instituciones de formación - Centros de formación (44.26 Pabellones de deportes, gimnasios, piscinas)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
32	GMR ENLIGHTS	REF_PST_GF04_SS_1050_4K_5A_V	REF_PST_GF04_SS_1050_4K_5A_V	34	53.0 W	8227 lm	155.2 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1

Plano de situación de luminarias



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

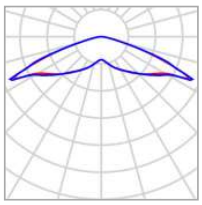
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1

Plano de situación de luminarias



Fabricante	GMR ENLIGHTS	P	53.0 W
N° de artículo	REF_PST_GF04_SS_1050_4K_5A_V	$\Phi_{Luminaria}$	8227 lm
Nombre del artículo	REF_PST_GF04_SS_1050_4K_5A_V		
Lámpara	1x GF04_SS_1050		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.600 m	19.500 m	8.000 m	1
4.600 m	19.500 m	8.000 m	2
9.600 m	19.500 m	8.000 m	3
12.600 m	19.500 m	8.000 m	4
19.100 m	19.500 m	8.000 m	5
24.100 m	19.500 m	8.000 m	6
30.600 m	19.500 m	8.000 m	7
34.600 m	19.500 m	8.000 m	8
0.600 m	14.000 m	8.000 m	9
4.600 m	14.000 m	8.000 m	10
9.600 m	14.000 m	8.000 m	11
12.600 m	14.000 m	8.000 m	12
19.100 m	14.000 m	8.000 m	13

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
24.100 m	14.000 m	8.000 m	14
30.600 m	14.000 m	8.000 m	15
34.600 m	14.000 m	8.000 m	16
0.600 m	8.500 m	8.000 m	17
4.600 m	8.500 m	8.000 m	18
9.600 m	8.500 m	8.000 m	19
12.600 m	8.500 m	8.000 m	20
19.100 m	8.500 m	8.000 m	21
24.100 m	8.500 m	8.000 m	22
30.600 m	8.500 m	8.000 m	23
34.600 m	8.500 m	8.000 m	24
0.600 m	3.000 m	8.000 m	25
4.600 m	3.000 m	8.000 m	26
9.600 m	3.000 m	8.000 m	27
12.600 m	3.000 m	8.000 m	28
19.100 m	3.000 m	8.000 m	29
24.100 m	3.000 m	8.000 m	30
30.600 m	3.000 m	8.000 m	31
34.600 m	3.000 m	8.000 m	32

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
263264 lm	1696.0 W	155.2 lm/W

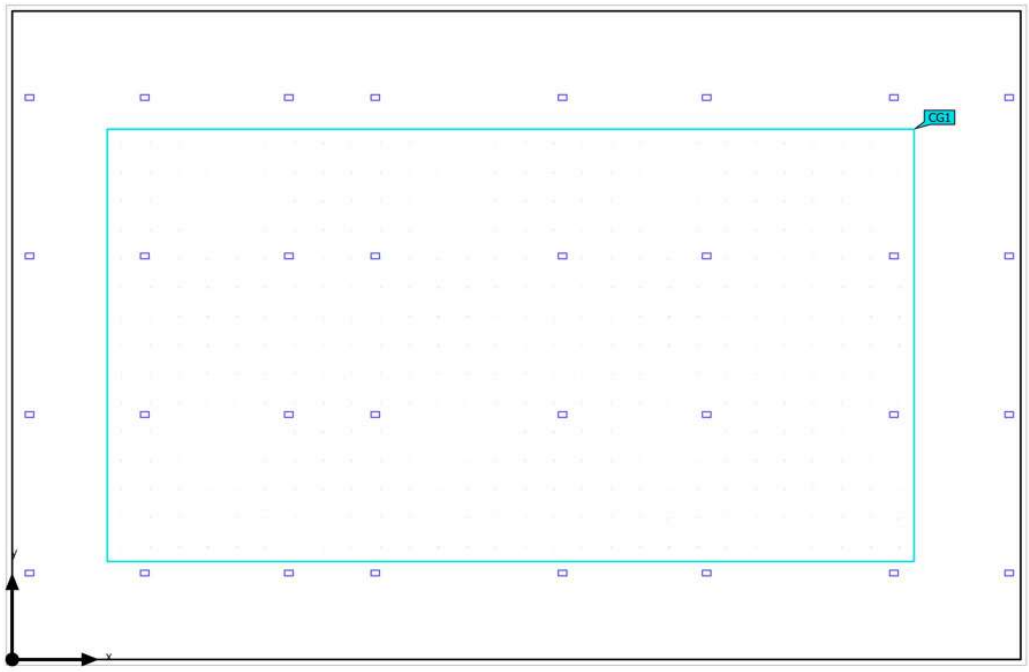
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
32	GMR ENLIGHTS	REF_PST_GF04_SS_1050_4K_5A_V	REF_PST_GF04_SS_1050_4K_5A_V	53.0 W	8227 lm	155.2 lm/W

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Basket Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	206 lx	171 lx	225 lx	0.83	0.76	CG1

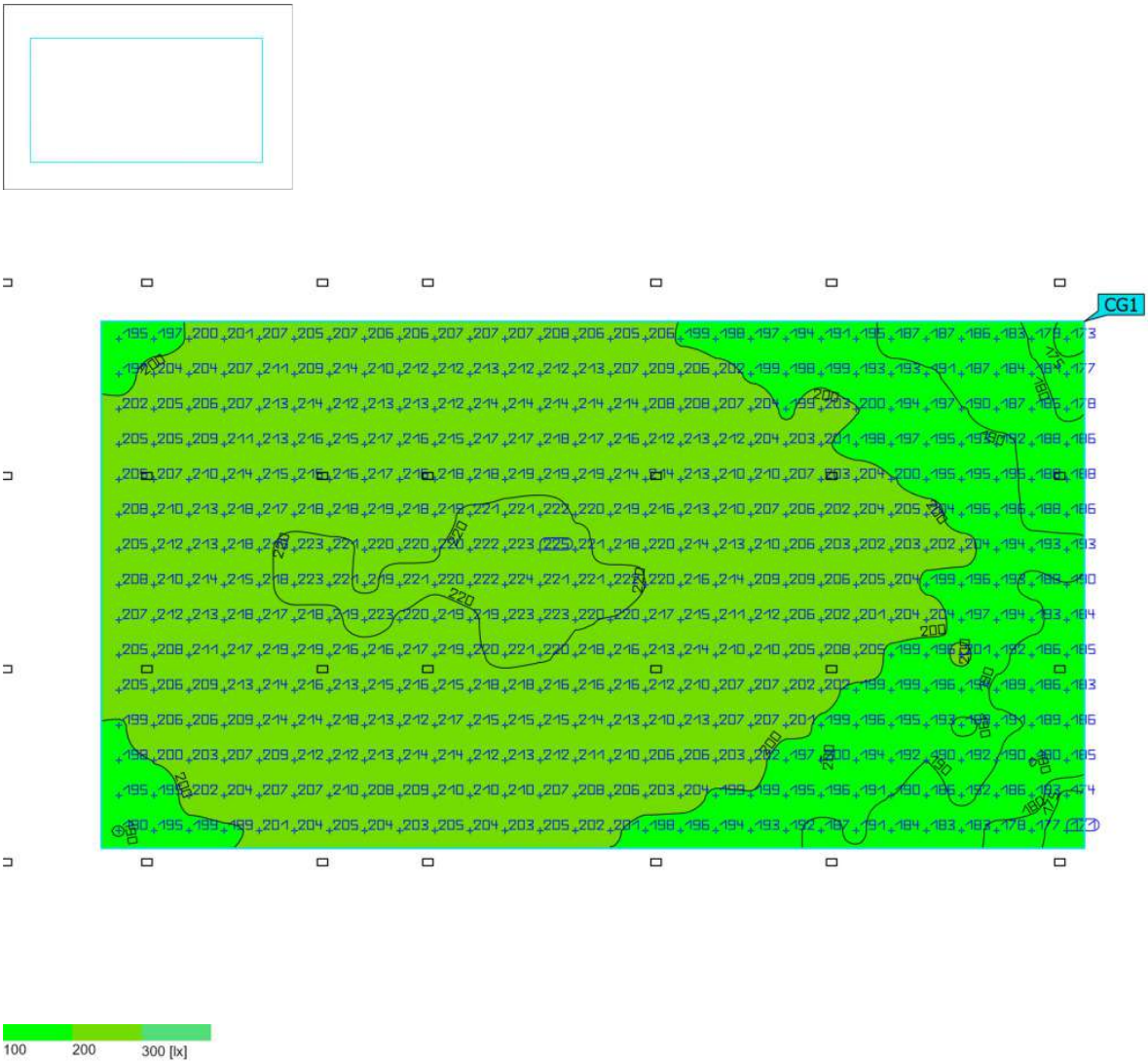
Perfil de uso: Instituciones de formación - Centros de formación (44.26 Pabellones de deportes, gimnasios, piscinas)

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Basket

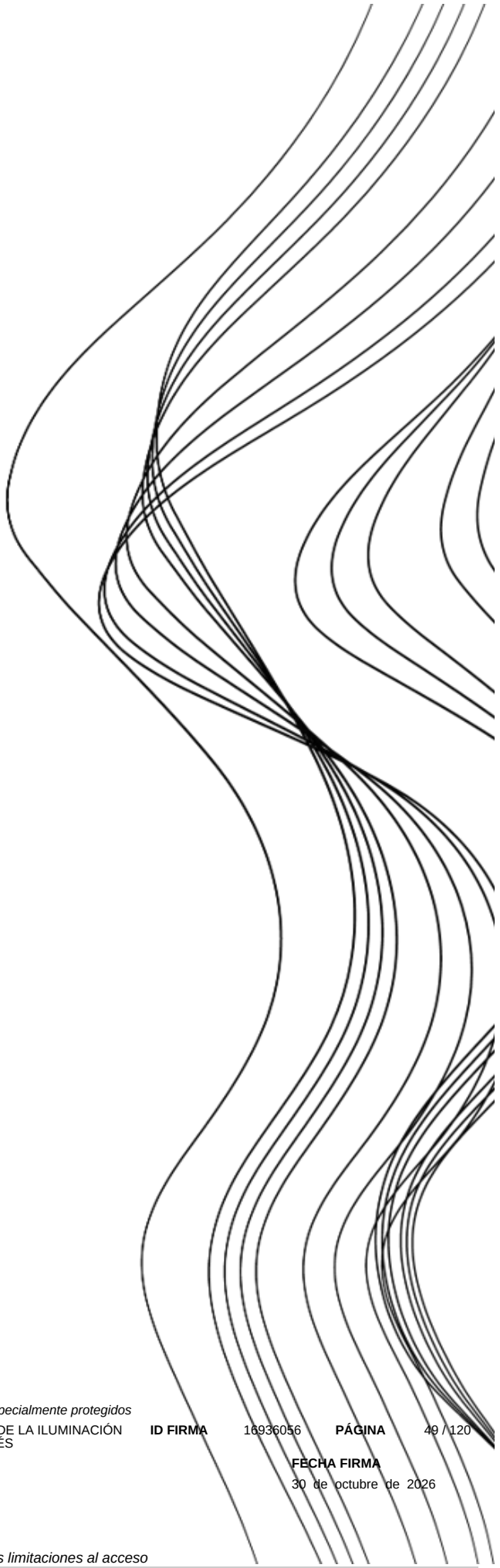


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Basket Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	206 lx	171 lx	225 lx	0.83	0.76	CG1

Perfil de uso: Instituciones de formación - Centros de formación (44.26 Pabellones de deportes, gimnasios, piscinas)

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4



GMR ENLIGHTS
Via Grande, 226
47032 Bertinoro (FC), Italia
T +39 0543 46 26 11
F +39 0543 44 91 11

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 49 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO*

FECHA FIRMA
30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 49 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*

FECHA FIRMA
10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

ANEJO III
MANUAL DE USO Y FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 50 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 50 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

INDICE

I. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 2
I.1.- Trabajos en la instalación eléctrica 2
I.2.- Mantenimiento preventivo de la instalación 2

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 51 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 51 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

I. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

I.1.- Trabajos en la instalación eléctrica

Los trabajos en la instalación eléctrica deben realizarse siempre en ausencia de tensión siguiendo las indicaciones siguientes:

1.- **Aislar** de cualquier posible fuente de alimentación la parte de la instalación en la que se va a trabajar, mediante la apertura de los aparatos de seccionamiento más próximos a la zona de trabajo. Es recomendable que los aparatos de seccionamiento sean de corte visible.

2.- **Bloquear**, si es posible, los aparatos de corte, y colocar un cartel de señalización con prohibición para maniobrarlos. El letrero será normalizado y aislado eléctricamente.

3.- **Verificar**, mediante los equipos de medida adecuados, la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación (fases, neutro, bornes, extremos de fusibles, etc...).

I.2.- Mantenimiento preventivo de la instalación

Intervenciones y frecuencia del mantenimiento preventivo:

Numero	Trabajos	Frecuencia
1	Limpieza general del cuadro y protección antihumedad	T
2	Inspección del estado y repaso de pintura en todos los elementos que lo necesiten	T
3	Inspección de la señalización e identificación de componentes del cuadro y reposición si se requiere	T
4	Comprobación de funcionamiento de interruptores, disyuntores y contactores	T
5	Inspección del estado de los contactos de los contactores. Limpieza y reposición si procede	T
6	Verificación del estado y funcionamiento de reles termicos y aparallaje de protección en general	T
7	Verificación de circuitos y conductores de puesta a tierra. Medida de la resistencia	T
8	Verificación de aislamiento electrico de protecciones y líneas de todos los circuitos	T
9	Verificación de apriete y afianzamiento de contactos, reajuste de borneros de cone	T
10	Inspección general del cableado interior del cuadro y correciones si procede.	T
11	Comprobación de estado de fusibles y pilotos de señalización y alarma y reposición, si procede	M
12	Medida de tensiones e intensidades en la acometida principal al cuadro y determinación de desequilibrios	T

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

13	Medida de tensiones e intensidades en los circuitos principales alimentados desde el cuadro y determinación de desequilibrios.	T
14	Verificación de apriete de conexiones de circuitos de puesta a tierra	M
15	Verificación de puntos de consigna de protecciones magnetotérmicas e interruptores diferenciales.	M
16	Verificación del apriete de conexiones de líneas de todos los circuitos	T
17	Verificación del apriete de conexiones de líneas de alimentación a motores.	T

Donde:

- t: Una vez por temporada.
- m: Una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

En Zaragoza, octubre de 2026,

ASISTENCIA TÉCNICA EXTERNA

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453
Al servicio de Dolmen Ingeniería SLP

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

ANEJO IV
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 54 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 54 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

INDICE:

1.- Normativa de referencia 2
2.- Contenido del Estudio 2
3.- Identificación de la Obra 2
4.- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad 3
5.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto 5
6.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra 6
7.- Medidas para la separación de residuos 6
8.- Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones 7
9.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición 7

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 55 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 55 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

1.- NORMATIVA DE REFERENCIA

- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

2.- CONTENIDO DEL ESTUDIO

1. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m3 de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra codificados con arreglo a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
2. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.
3. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Medidas para la separación de residuos.
5. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.
6. Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición

En el pliego de condiciones técnicas del proyecto, se incluyen las prescripciones técnicas particulares en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

3.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS

C/ Tetuán, 1 (con C/ Santa Gema), San José, 50007 Zaragoza

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 56 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 56 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD

La identificación y clasificación de los residuos se realiza de conformidad con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo:

Los residuos señalados con (*) se considerarán peligrosos y se tendrá en cuenta la Normativa específica para hacer una justificación individualizada de los productos peligrosos.

Identificación de los residuos.

RCDs Nivel II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
x	17 04 06	Metales mezclados
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
x	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
x	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 57 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
	1. Basuras	
	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,…)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 58 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 28 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 58 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Estimación de las cantidades.

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,50	0,00

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,000	0,00	0,60	0,00
3. Metales	5,97	0,19	1,50	0,13
4. Papel	0,398	0,03	0,90	0,09
5. Plástico	10,70	0,03	0,90	0,10
6. Vidrio	0,000	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	9,50	0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación	26,70	**0,25**		**0,32**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,000	0,000	1,50	0,000
2. Hormigón	0,000	0,000	1,50	0,000
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,000	0,000	1,50	0,000
4. Piedra	0,000	0,000	1,50	0,000
TOTAL estimación	0,000	**0,00**		**0,00**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,000	0,00	0,90	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	89,00	0,006	1,50	0,00852
TOTAL estimación	0,000	**0,00**		**0,00852**

5.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DE PROYECTO

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las reducidas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retiraran de la obra a medida que se vayan empleando: El constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16936056 PÁGINA 59 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 59 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

6.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.

Según el artículo 8 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se establecen la siguiente jerarquía de residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Código	Operación	SI	NO
a)	Prevención		
b)	Preparación para la reutilización		
c)	Reciclado		X
d)	Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética		X
e)	Eliminación	X	

7.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

En caso de residuos peligrosos:

Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia. Se ha de impedir que un eventual vertido de estos materiales llegué al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.

Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente para evitar derrames o perdidas por evaporación. Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 60 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 60 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

8.- INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES

Por lo general siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

- Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables.
- Un contenedor para residuos electrónicos.
- Un contenedor/compactador para residuos banales

9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

De acuerdo con los datos anteriores, se realiza a continuación la valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de la construcción y la demolición.

6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	4,00	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				**0,0000%**
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	0,00	30,00	0,00	0,0000%
RCDs Naturaleza no Pétrea	0,32	37,00	11,84	0,0508%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,00852	3000,00	25,56	0,1097%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra				**0,1605%**

.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	0,00	0,0000%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…	74,80	0,3210%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	112,20	0,4814%

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 61 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 61 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

El importe total estimado de gestión de los residuos de construcción es de CIENTO DOCE EUROS Y VEINTE CÉNTIMOS (112,20.- €)

En Zaragoza, octubre 2026

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

Fdo.: Ricardo Navarro Carroquino
Ingeniero técnico Industrial

ASISTENCIA TÉCNICA EXTERNA

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453
Al servicio de Dolmen Ingeniería SLP

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 62 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 62 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

MEMORIA VALORADA DE LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS
26-006 - SJO PDM JOSE GARCES EFIC IEB - P1
REM: 393 – PABELLON DEPORTIVO MUNICIPAL JOSE GARCES

PLIEGO DE CONDICIONES

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 63 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 63 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

PLIEGO DE CONDICIONES

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 64 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 64 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

INDICE

1.- DEFINICIÓN Y OBJETO DEL PLIEGO 2

2.- CONDICIONES GENERALES 2

2.1.- Materiales y equipos 2
2.2.- Interpretación y modificación del proyecto 2
2.3.- Condiciones técnicas particulares 2
2.4.- Condiciones que deben cumplir las empresas contratistas 3
2.5.- Características y bases de las obras e instalaciones 3
2.6.- Materiales y elementos de las instalaciones y obras 3
2.7.- Ejecución de las instalaciones y obras 4
2.8.- Normas generales 4
2.8.1.- Comienzo de la obra y plazo de ejecución 4
2.8.2.- Interrupción de los trabajos 4
2.8.3.- Reanudación de los trabajos 5
2.8.4.- Recepción de las instalaciones y obras 5
2.8.5.- Puesta en marcha 5
2.8.6.- Mantenimiento y conservación de las instalaciones y obras 5
2.9.- Condiciones de seguridad 5
2.9.1.- Personal de la Obra 5
2.9.2.- Contratista 6
2.9.3.- Propiedad 6
2.10.- Condiciones de contratación 6

3.- CONDICIONES TÉCNICAS 7

3.1.- Instalación eléctrica de Baja Tensión 7
3.1.1.- Condiciones generales 7
3.1.2.- Canalizaciones eléctricas 7
3.1.3.- Conductores 16
3.1.4.- Cajas de empalme 18
3.1.5.- Mecanismos y tomas de corriente 18
3.1.6.- Aparamenta de mando y protección 19
3.1.7.- Receptores de alumbrado 23
3.1.8.- Receptores a motor 24
3.1.9.- Puestas a tierra 27
3.1.10.- Inspecciones y pruebas en fábrica 29
3.1.11.- Control 29
3.1.12.- Seguridad 30
3.1.13. Limpieza 30
3.1.14. Mantenimiento 30
3.1.15. Criterios de medición 31

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

1.- DEFINICIÓN Y OBJETO DEL PLIEGO

El presente pliego tiene como finalidad fijar las condiciones administrativas, técnicas y de seguridad según las cuales se deberán ejecutar las instalaciones descritas en el proyecto.

Es objeto del pliego todos los trabajos que sean necesarios para llevar a término las instalaciones y obras descritas en el proyecto. Esto incluye tanto las condiciones de ejecución de los trabajos necesarios como los materiales y medios auxiliares necesarios para la realización del mismo.

2.- CONDICIONES GENERALES

2.1.- Materiales y equipos

Todos los materiales y equipos que componen las instalaciones y obras objeto del proyecto deberán cumplir necesariamente las condiciones exigidas en la normativa vigente que sea de aplicación, en particular las especificadas en la normativa referenciada en el proyecto.

2.2.- Interpretación y modificación del proyecto

Las instalaciones y obras se ejecutarán atendiendo a lo referido en el pliego de condiciones y demás documentos que constituyen el proyecto, así como a los detalles e instrucciones que, para su mejor interpretación facilitará el Director Técnico de la obra.

Si en el transcurso de la ejecución de la obra fuese necesario introducir alguna modificación el contratista deberá realizarlo según las especificaciones de la Dirección Técnica, procediendo el contratista si estimase oportuno a la modificación del presupuesto previa aprobación de la Dirección técnica.

2.3.- Condiciones técnicas particulares

Además de las condiciones generales que deben cumplir todas las instalaciones y obras, el adjudicatario de los trabajos deberá cumplir las siguientes condiciones:

a) La empresa contratista será responsable del correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones.
b) Los esquemas de principio proporcionados por la Dirección Técnica deben servir de base para la realización de las instalaciones.
c) Cualquier modificación de los esquemas debe ser comunicada al director Técnico y aprobado por este antes de su ejecución.
d) En el caso de que contratista proponga una modificación de los equipos y/o materiales propuestos por la dirección técnica para la realización de la instalación, es imprescindible la perfecta e inequívoca descripción de la marca y tamaño de todos los equipos y/o materiales ofertados por el contratista. Acompañado todo ello con un catálogo descriptivo de las características de los mismos que permita la diferenciación de estos con otros semejantes.
e) Se considerará incluida en la oferta todos los materiales, elementos, aparatos y accesorios que no estuvieran expresamente determinados en el presupuesto, y sin los cuales no fuera posible el normal funcionamiento de los elementos constructivos e instalaciones.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

2.4.- Condiciones que deben cumplir las empresas contratistas

La empresa contratista se comprometerá a la capitación de las personas que deberán hacerse cargo de la marcha y funcionamiento de las instalaciones y obras.

Las instalaciones y obras se considerarán completas y en funcionamiento, incluyendo todos los accesorios, soportes e incluso aparatos no especificados expresamente, pero que sean imprescindibles para el buen uso y funcionamiento de las instalaciones y partidas de obra realizadas.

El contratista suministrará a la Dirección Técnica cuantos datos les sean requeridos sobre las características de los elementos y/o materiales que vayan a emplear, así como los detalles de los trabajos que se vayan a realizar. Todos estos datos recibirán el visto bueno de la Dirección Técnica y podrán ser modificados o alterados por la Dirección Técnica según su criterio.

La empresa contratista queda obligada a acreditar documentalmente que existe en la localidad en la que se sitúa la obra, o en sus proximidades, un servicio de mantenimiento de las instalaciones que efectúa, con el que pueda contratarse el correspondiente servicio de mantenimiento una vez finalizado el periodo de garantía que estipula la ley.

2.5.- Características y bases de las obras e instalaciones

Las instalaciones y obras se ajustarán a los planos y memoria del proyecto, siendo las bases de funcionamiento las expresadas en éste. Los elementos serán los especificados en mediciones y planos, y su colocación se realizará en los lugares marcados en ellos. Las potencias y consumos serán los especificados.

Las instalaciones no producirán ruidos superiores a 25 dB dentro de los inmuebles cercanos siendo obligatorio realizar la corrección de estos ruidos en caso de que superen este valor.

En general, los elementos de suspensión y apoyo de los aparatos correrán por cuenta del contratista, y serán los adecuados para que no se produzcan vibraciones. La instalación se hará de tal manera que todos los equipos y elementos constructivos sean fácilmente reparables y accesibles.

2.6.- Materiales y elementos de las instalaciones y obras

Todos los materiales y elementos de las instalaciones y obras serán completamente nuevos y de la calidad especificada en los documentos del proyecto, pudiendo rechazar la Dirección técnica aquellos que, a su juicio, no cumplan dichas condiciones.

El contratista está obligado a realizar aquellas correcciones o adiciones que le indique la Dirección Técnica y que contribuyan a conseguir las condiciones de mejor utilización y máximo rendimiento.

Los elementos que componen las instalaciones y obras y que explícitamente no hayan sido definidos, se elegirán de calidad igual a la indicada en mediciones; en todo caso, se seguirá como norma general el emplear materiales de primera calidad y de marcas de reconocida capacidad técnica, debiendo ser aprobado su empleo por la Dirección Técnica.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

2.7.- Ejecución de las instalaciones y obras

Las instalaciones y obras se realizarán, como norma general, empleando la mejor práctica conocida que pueda conseguir un buen funcionamiento durante el período de vida útil que se les pueda atribuir. Será especialmente cuidada en aquellas zonas en las que una vez montados los elementos y equipos sea de difícil reparación cualquier error cometido en el montaje, o en las zonas en las que la reparación obligase a realizar trabajos de albañilería, pintura, etc. El contratista será responsable de los trabajos adicionales que se hayan de ejecutar para corregir un mal montaje de los elementos.

Se entiende que todos los elementos y equipos se montaran según la técnica indicada por el fabricante, pudiendo la Dirección Técnica exigir el cumplimiento de este punto.

En la ejecución se prestará especial atención a que todos aquellos elementos que posteriormente tengan que ser manejados, revisados o utilizados durante el uso de la obra, queden fácilmente accesibles y con un fácil manejo por los usuarios. La Dirección Técnica podrá ordenar correcciones de la obra o instalación ya realizadas, a cargo del contratista, cuando con ello se mejoren, a su juicio, los puntos especificados.

2.8.- Normas generales

2.8.1.- Comienzo de la obra y plazo de ejecución

Previo al inicio de la obra se redactará por la empresa adjudicataria, en el plazo de 10 días desde la adjudicación, el Plan de Seguridad y Salud, que tras el informe favorable del coordinador de SS será aprobado por el órgano de contratación previo a la apertura del centro de trabajo. Todo ello posibilita la ejecución del contrato que comenzará con el acta de comprobación de replanteo. La ejecución de la obra podrá dar comienzo una vez levantada el acta de replanteo en presencia de la dirección facultativa y los técnicos municipales.

El comienzo de la obra será comunicado por escrito al Director Técnico, firmando este el correspondiente "enterado" en la fecha que reciba dicha comunicación, entendiéndose que dicho técnico no será responsable de aquellas unidades de obra que se hubiesen ejecutado con fecha anterior a dicha comunicación.

El plazo de ejecución de la obra será de 3 meses a contar desde la firma del acta de replanteo.

Durante el transcurso de los trabajos, el Director Técnico dará las instrucciones necesarias y suficientes para la buena realización de los mismos, siendo obligación del contratista dar cumplimiento a estas instrucciones y consultar cuantas veces sea preciso todo detalle que no resulte claro o comprensible.

2.8.2.- Interrupción de los trabajos

En el caso de que la ejecución de los trabajos haya quedado interrumpida por tiempo indefinido, bien por incumplimiento de las instrucciones específicas del Director Técnico u otras causas, éste lo pondrá en conocimiento de la administración competente, del contratante y de su correspondiente colegio profesional, entendiéndose que a partir de ese momento declina toda responsabilidad.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

2.8.3.- Reanudación de los trabajos

Al reanudarse los trabajos, está circunstancia deberá ser puesta en conocimiento del Director Técnico de una manera fehaciente, quien comprobará que han dejado de existir los motivos que dieron lugar a la interrupción de los trabajos.

2.8.4.- Recepción de las instalaciones y obras

Cuando las instalaciones y obras se encuentren terminadas, probadas y puestas a punto, tras haber realizado durante la ejecución de las mismas las pruebas parciales y controles solicitados por el Director Técnico, se someterán los elementos constructivos e instalaciones a las pruebas finales que se especifican en la reglamentación vigente. Una vez realizadas dichas pruebas con resultado satisfactorio, se confeccionará un acta recepción provisional de la obra, que será firmada por el Director Técnico, el contratista y la propiedad. Transcurrido el plazo contractual de garantía sin que se hayan producido averías o defectos de funcionamiento, la recepción provisional adquirirá el carácter de recepción definitiva. La obra se considerará finalizada en el acto de recepción provisional. El plazo de garantía de la obra es de 2 años contados a partir del acta de recepción provisional de la obra

2.8.5.- Puesta en marcha

Una vez realizado el acto de recepción provisional, la responsabilidad de la conducción, conservación y mantenimiento de las obras e instalaciones se transmite íntegramente a la propiedad, sin perjuicio de las responsabilidades que en concepto de garantía hayan sido pactadas y que obliguen a la empresa contratista.

Para la entrada en servicio de la obra, será necesario presentar en los organismos competentes de la administración el correspondiente certificado suscrito por el técnico competente y visado por el colegio oficial correspondiente.

2.8.6.- Mantenimiento y conservación de las instalaciones y obras

Una vez finalizada y puesta en marcha la obra, el titular de la misma será responsable de seguir el proceso de conservación y mantenimiento especificado en la normativa vigente, así como de realizar las inspecciones y revisiones periódicas a las que obligue dicha normativa.

2.9.- Condiciones de seguridad

2.9.1.- Personal de la Obra

Todo operario que por razón de su oficio haya de intervenir en la obra tiene derecho a reclamar de su empresa todos aquellos elementos que, de acuerdo con la normativa vigente, garanticen su seguridad personal y la del resto de los operarios, durante la preparación y ejecución de los trabajos. El contratista exigirá de sus operarios y de los de las empresas subcontratadas la disponibilidad y utilización de los elementos de seguridad.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

2.9.2.- Contratista

Es obligación del contratista dar cumplimiento a la normativa vigente respecto a horarios, seguros y salarios, siendo solo el responsable de las sanciones que, de su incumplimiento, pudieran derivarse.

2.9.3.- Propiedad

El propietario o titular de la obra tiene obligación de facilitar al contratista un ejemplar completo del proyecto, a fin de que pueda conocer todas y cada una de las especificaciones y obligaciones que contienen en el mismo.

2.10.- Condiciones de contratación

2.10.1.- Contratista

El contratista se compromete a ejecutar las obras, ajustándose en todo momento al presente proyecto y a las instrucciones que le sean facilitados por el Director Técnico.

Se da por entendido que el contratista que se hace cargo de las obras conoce perfectamente su oficio y se compromete a realizar las obras e instalaciones siguiendo en todo momento la normativa vigente. Cuidará de tener operarios expertos y la herramienta y maquinaria adecuada para la realización de los trabajos. Deberá estar en posesión de los correspondientes documentos acreditativos que faculten para la realización de los trabajos objeto del contrato, así como de las autorizaciones profesionales correspondientes a las obras a realizar.

2.10.2.- Presupuesto

Se entiende en este pliego de condiciones que el presupuesto de la obra es el que figura en el presente proyecto. Sobre el coste de ejecución material el contratista puede incrementar el beneficio industrial y gastos generales autorizados. Si el contratista se comprometiese a realizar la obra en un precio menor del fijado en el proyecto, este hecho no repercutirá en ningún caso en la calidad de la misma. Si entre la realización del proyecto y la firma del contrato hubiese transcurrido un largo periodo de tiempo, o el nivel de precios medios hubiese sufrido notables alteraciones, tanto el propietario como el contratista podrán solicitar del proyectista la redacción de un nuevo presupuesto base.

3.- CONDICIONES TÉCNICAS

3.1.- Instalación eléctrica de Baja Tensión

3.1.1.- Condiciones generales

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

3.1.2.- Canalizaciones eléctricas

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

3.1.2.1.- Conductores aislados bajo tubos protectores

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16936056 PÁGINA 71 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - REDACTOR DEL PROYECTO 30 de octubre de 2026
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 71 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.
El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
- Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica	Código	Grado

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16936056 PÁGINA 72 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 72 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+ 90 ºC (+ 60 ºC canal. precabl. ordinarias)
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior mediana y exterior elevada y compuestos
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16936056 PÁGINA 73 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 73 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm2.

Tubos en canalizaciones enterradas

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
- Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos media y compuestos	2	Protección interior y exterior
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como, por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como, por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16936056 PÁGINA 74 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - REDACTOR DEL PROYECTO 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 74 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSE GARCES ID FIRMA 16936056 PÁGINA 75 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - REDACTOR DEL PROYECTO 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 75 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

3.1.2.2.- Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los
cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

3.1.2.3.- Conductores aislados enterrados

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

3.1.2.4.- Conductores aislados directamente empotrados en estructuras

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5ºC y 90ºC respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 76 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 76 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

3.1.2.5.- Conductores aislados en el interior de la construcción

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

3.1.2.6.- Conductores aislados bajo canales protectoras

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

Característica	Grado	
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	< 16 mm	> 16 mm
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 ºC	- 5 ºC

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 ºC	+ 60 ºC
- Propiedades eléctricas eléctrica/aislante	Aislante	Continuidad
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
- Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
- Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50l085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

3.1.2.7.- Conductores aislados bajo molduras

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm2 serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.

- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de estos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSE GARCES ID FIRMA 16936056 PÁGINA 78 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - REDACTOR DEL PROYECTO 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 78 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

del suelo.

- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.

- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.

- Las conexiones y derivaciones de los conductores se harán mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.

- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.

- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

3.1.2.8.- Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

3.1.2.9.- Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

3.1.2.10.- Accesibilidad a las instalaciones

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16936056 PÁGINA 79 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 79 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

3.1.3.- Conductores

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

3.1.3.1.- Materiales

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
  - Conductor: de cobre.
  - Formación: unipolares.
  - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
  - Tensión de prueba: 2.500 V.
  - Instalación: bajo tubo.
  - Normativa de aplicación: UNE 21.031.

- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
  - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
  - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
  - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
  - Tensión de prueba: 4.000 V.
  - Instalación: al aire o en bandeja.
  - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20ºC será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidroclorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20ºC. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm^2 deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

3.1.3.2.- Dimensionado

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16936056 PÁGINA 80 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - REDACTOR DEL PROYECTO 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 80 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

3.1.3.3.- Identificación de las instalaciones

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

3.1.3.4.- Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO ; MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16936056 PÁGINA 81 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 81 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

de aislamiento (MW)

MBTS o MBTP	250	³ 0,25
£ 500 V	500	³ 0,50
> 500 V	1000	³ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de 2U + 1000 V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

3.1.4.- Cajas de empalme

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuercas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

3.1.5.- Mecanismos y tomas de corriente

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de torma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 ºC en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16936056 PÁGINA 82 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD - REDACTOR DEL PROYECTO 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 82 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

3.1.6.- Aparamenta de mando y protección

3.1.6.1.- Cuadros eléctricos

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 83 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 83 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.

- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

3.1.6.2.- Interruptores automáticos

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

3.1.6.3.- Guardamotores

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16936056 PÁGINA 84 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - REDACTOR DEL PROYECTO 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 84 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

3.1.6.4.- Fusibles

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

3.1.6.5.- Interruptores diferenciales

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMÓRIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16936056 PÁGINA 85 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD - REDACTOR DEL PROYECTO 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 85 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

Ra x Ia £ U

donde:

- Ra es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- Ia es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

3.1.6.6.- Seccionadores

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSE GARCES ID FIRMA 16936056 PÁGINA 86 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - REDACTOR DEL PROYECTO 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 86 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

3.1.6.7.- Embarrados

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

3.1.6.8.- Prensaestopas y etiquetas

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

3.1.7.- Receptores de alumbrado

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16936056 PÁGINA 87 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - REDACTOR DEL PROYECTO 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 87 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

3.1.8.- Receptores a motor

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16936056 PÁGINA 88 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD - REDACTOR DEL PROYECTO 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 88 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A 10 de noviembre de 2026

las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
De 5 kW a 15 kW: 2
Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80ºC sobre la temperatura ambiente de referencia de 40ºC, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130ºC.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.

- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las solicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.

- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.

- eje: de acero duro.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4
Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16936056 PÁGINA 89 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - REDACTOR DEL PROYECTO 30 de octubre de 2026
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 89 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.

- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).

- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superiores a 1,5 megaohmios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia del motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 90 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 90 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

3.1.9.- Puestas a tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

3.1.9.1.- Uniones a tierra

Tomas de tierra

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Este documento contiene datos de especial protección
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16936056 PÁGINA 91 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - REDACTOR DEL PROYECTO 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 91 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm² Cu 16 mm² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm² Cu 50 mm² Hierro	25 mm² Cu 50 mm² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm²)	Sección conductores protección (mm²)
Sf £ 16	Sf
16 < S f £ 35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm2, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm2, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16936056 PÁGINA 92 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - REDACTOR DEL PROYECTO 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 92 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

3.1.10.- Inspecciones y pruebas en fábrica

La aparamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 MOhm.

- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.

- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.

- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.

- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

3.1.11.- Control

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aun a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN ID FIRMA 16936056 PÁGINA 93 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD - REDACTOR DEL PROYECTO 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 93 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A 10 de noviembre de 2026

cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

3.1.12.- Seguridad

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.

- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.

- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.

- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.

- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.

- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.

- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

3.1.13. Limpieza

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

3.1.14. Mantenimiento

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

3.1.15. Criterios de medición

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

En Zaragoza, octubre 2026

Fdo: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 95 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 95 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

MEMORIA VALORADA DE LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS
26-006 - SJO PDM JOSE GARCES EFIC IEB - P1
REM: 393 – PABELLON DEPORTIVO MUNICIPAL JOSE GARCES

▪ ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 96 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO*

FECHA FIRMA
30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 96 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*

FECHA FIRMA
10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 97 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 97 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

INDICE:

1. MEMORIA 2
1.1.- Antecedentes 2
1.2.- Datos de la Obra 2
1.3.- Instalaciones provisionales para el personal 3
1.4.- Primeros auxilios y asistencia sanitaria 4
1.5.- Maquinaria de Obra 4
1.6.-Medios auxiliares 4
1.7.- Instalación eléctrica 4
1.8.- Seguridad aplicada a las fases de obra 5
1.8.1.- Riesgos laborables evitables completamente 5
1.8.2.-Riesgos laborales no evitables completamente 5
2.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 12

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

1. MEMORIA

1.1.- Antecedentes

La obra para la que se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud ***no está incluida*** en ninguno de los siguientes supuestos:

- Presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto igual o superior a 450.759,08.-€.
- Duración estimada superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Volumen de la mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, superior a 500.
- Ser una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Por lo que, según el artículo 4.2. del ***Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción,*** dicho estudio tendrá las características de ***ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.***

Por otro lado, según recoge el artículo 3 del ***Real Decreto 1627/1997,*** si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

De acuerdo con el artículo 7 del mismo ***Real Decreto 1627/1997,*** el objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es que, en aplicación del mismo, cada contratista elabore un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones en él contenidas, en función de su propio sistema de ejecución.

1.2.- Datos de la Obra

Denominación de la obra:

MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR
EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS

Ubicación de la obra:

Centro Deportivo Municipal José Garcés
Calle Tetuán 1 (con c/ Santa Gema) – 50007 Zaragoza

Promotor:

Ayuntamiento de Zaragoza

Autor del Proyecto de la obra:

Alberto Hernández Bernad

Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud:

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 99 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Alberto Hernández Bernad

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 99 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Características de la obra:

Reforma de iluminación interior.

Accesos:

El acceso a la obra se realiza desde el interior del edificio.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra:

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a 23.309,33 Euros IVA no incluido.

Duración estimada de la obra:

En base a estudios de planeamiento se estima que para ejecutar la obra se requerirá un período de 30 días (un mes).

Personal interviniente en la obra:

Para ejecutar la obra en el tiempo indicado intervendrá un número medio de trabajadores a lo largo del período de ejecución de la obra de 2.

1.3.- Instalaciones provisionales para el personal

En cumplimiento del artículo 15 del R.D. 1627/97, la obra deberá estar dotada como mínimo de las siguientes instalaciones de higiene y bienestar

- Vestuarios con asientos y taquillas individuales provistas de llave
- Lavabos con agua fría, caliente y espejo
- Duchas con agua fría y caliente
- Retretes

Las dimensiones y número de estas instalaciones serán concretadas en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud que elabore cada contratista, en función del número de sus trabajadores que vaya a intervenir en la obra.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 100 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 100 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

1.4.- Primeros auxilios y asistencia sanitaria

De acuerdo con el apartado 14 del Anexo IV, parte A del R.D. 1627/97 y el apartado A del Anexo VI del R.D. 486/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se recoge a continuación, indicándose también los centros asistenciales más cercanos a los que trasladar los trabajadores que puedan resultar heridos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
TIPO DE ASISTENCIA	**UBICACIÓN**	**DISTANCIA Y TIEMPO DE LLEGADA**
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En obra
Accidentes leves	Hospital Miguel Servet Zaragoza	4,9 km, 12 min
Accidentes graves	Hospital Miguel Servet Zaragoza	4,9 km, 12 min

1.5.- Maquinaria de Obra

A continuación se señala la maquinaria que en la fase de proyecto se prevé emplear en la ejecución de la obra, pudiendo el contratista, en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud que elabore, optar por la utilización de otra maquinara distinta, siempre previa justificación de esa decisión y no admitiéndose en ningún caso que la misma represente un menor nivel de protección para los trabajadores presentes en la obra.

a) Equipo de oxicorte.
b) Equipo de soldadura
c) Herramientas eléctricas en general
d) Herramientas manuales
e) Radiales
f) Taladro portátil

1.6.-Medios auxiliares

Aparecen recogidos en este apartado los medios auxiliares que, en fase de proyecto, se consideran necesarios para la correcta y segura ejecución de la obra pudiendo el contratista, en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud que elabore, optar por la utilización de otros medios auxiliares, siempre previa justificación de esa decisión y no admitiéndose en ningún caso que la misma represente un menor nivel de protección para los trabajadores presentes en la obra.

a) Escaleras de mano

1.7.- Instalación eléctrica

La instalación eléctrica provisional de obra cumplirá las siguientes condiciones:

- El cuadro general se situará en una caja estanca de doble aislamiento situada a una altura mínima de 1 m y debidamente señalizada
- Existirá un interruptor magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16993833 PÁGINA 101 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - REDACTOR DEL PROYECTO 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 101 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

- Se dispondrá un interruptor magnetotérmico en cada línea de maquinaria, alumbrado y tomas de corriente
- Como protección de las personas se instalará un interruptor diferencial de sensibilidad 0, 3 A en las líneas de maquinaria y fuerza y un interruptor diferencial de sensibilidad 0, 03 A en las líneas de alumbrado con tensión superior a 24 V.
- Toda la instalación estará conectada a tierra cuya resistencia no será superior a 20 ohmios.
- Las líneas eléctricas que se tracen serán aéreas o bien irán enterradas protegidas por una tubería corrugada.

1.8.- Seguridad aplicada a las fases de obra

1.8.1.- Riesgos laborables evitables completamente

Se refiere este apartado a aquellos riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas adecuadas.

Estos riesgos son:

Los derivados de la rotura de instalaciones existentes.

Medidas preventivas a adoptar:

Neutralización de las instalaciones existentes

1.8.2.-Riesgos laborales no evitables completamente

Riesgos generales de la obra

En este apartado se identifican los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados y que afectan a la totalidad de la obra, así como las medidas preventivas a adoptar.

Estos riesgos son:

1.- Caídas

a) Caídas de objetos sobre los operarios y a distinto nivel.

b) Caídas de operarios a distinto nivel.

c) Caídas de operarios al mismo nivel.

2.- Choques y golpes

Choques o golpes contra objetos.

3.- Cuerpos extraños en los ojos

Cuerpos extraños en los ojos.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 102 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 102 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

4.- Riesgos eléctricos

Contactos eléctricos directos e indirectos.

5.- Sobreesfuerzos

Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas a adoptar:

1.- Iluminación

Iluminación adecuada y suficiente. Alumbrado de obra.

2.- Máquinas y herramientas

No permanecer en el radio de acción de las máquinas.

3.- Orden y limpieza en las vías de circulación, así como en los lugares de trabajo

Al finalizar un trabajo se deberán recoger los utensilios, materiales y residuos, de tal forma que quede en orden la zona que se ha trabajado.

Las zonas de paso, deberán mantenerse libres de obstáculos.

a) Deben limpiarse lo antes posible los charcos de aceite o grasa.

b) Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán preferentemente detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar.

c) Los desperdicios (recortes de material, trapos, vidrios rotos, etc.) se depositarán en recipientes dispuestos al efecto. No se verterá en ellos líquidos inflamables, cerillas, etc...

d) Cuando se recojan vidrios rotos, virutas, objetos cortantes, etc. se hará con los medios adecuados y las manos protegidas.

4.- Riesgo eléctrico

a) Las líneas eléctricas de baja tensión se recubrirán o se mantendrá una distancia a las mismas de un metro como mínimo.

b) Puesta a tierra de cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento.

5.- Riesgos eléctricos indirectos

a) Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

b) La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m medidos desde la superficie de apoyo de los operarios.

c) La iluminación del tajo siempre que sea posible se realizará cruzada con el fin de disminuir

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN ID FIRMA 16936056 PÁGINA 103 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 103 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

sombras.

6.- Utilización de escaleras auxiliares

a) Se cuidará principalmente que tengan la resistencia y elementos de apoyo y sujeción necesarios. Las de tijera, en particular, dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.

b) No se utilizarán escaleras de mano de más de 5 m de largo, ni de construcción improvisada.

c) El ascenso y descenso no se hará de espaldas ni con cargas que comprometan la estabilidad, y nunca utilizarán la escalera dos operarios a la vez.

Equipos de protección individual:

1.- Protección contra caídas

Botas de seguridad antideslizante. Arnés anticaída para la operación de carga y descarga.

2.- Protección de la cabeza

Casco de seguridad.

3.- Protección de los ojos

Gafas antiproyecciones.

4.- Ropa de trabajo

Ropas de trabajo adecuadas.

Los EPI deberán tener el marcado CE y se elegirán adecuados a la utilización que van a tener. Estos equipos deben ser proporcionados gratuitamente por el empresario, reponiéndolos cuando resulte necesario. Estos equipos estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen una utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o higiene a los diferentes usuarios.

Riesgos concretos de la obra

Estos son los riegos concretos de este tipo de obra.

Estos riesgos son:

1.- Atrapamientos

Atrapamientos con o entre objetos o herramientas.

2.- Caídas

a) Caídas a distinto nivel por defecto de las barandillas.

b) Caídas al mismo nivel por uso indebido de las escaleras.

b) Caída de equipos a distinto nivel.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16936056 PÁGINA 104 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 104 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

3.- Condiciones ambientales

Ambiente pulvígeno.

4.- Cuerpos extraños en los ojos

Golpes contra objetos.

5.- Dermatosis

a) Contacto con sustancias corrosivas.

b) Dermatosis por contacto con materiales.

6.- Incendios y explosiones

a) Incendios y explosiones por almacenamiento de productos combustibles.

b) Quemaduras.

7.- Intoxicación

Intoxicación por respirar vapores de disolventes y barnices.

8.- Lesiones, cortes y pinchazos

a) Lesiones y cortes en manos.

b) Lesiones, cortes y pinchazos en pies.

9.- Proyecciones

Proyección violenta de gotas de pintura a presión.

10.- Riesgos eléctricos

a) Electrocución en instalaciones de electricidad.

b) Intoxicación por inhalación o por vía digestiva.

c) Riesgos de contactos directos en la conexión de las máquinas herramientas.

Medidas preventivas a adoptar:

1.- Incendios y explosiones

a) Instalar extintores junto a los tajos dada la naturaleza (productos combustibles) de los materiales utilizados en estas labores.

b) Antes de hacer la prueba de carga de la instalación se comprobará el buen estado de la calderas, válvulas, etc. en evitación de explosiones.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 105 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 105 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

c) Evitar todo contacto del oxígeno con materias grasas (manos manchadas de grasa, trapos, etc.).

d) Evitar los accesorios de cobre con el equipo de acetileno, dado que se forma acetiluro de cobre, compuesto explosivo.

e) El almacenamiento de pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejados de las fuentes de calor y, en particular, cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un venteo periódico de los mismos para evitar el riesgo de inflamación. El local estará perfectamente ventilado y provisto de extintores adecuados.

f) El almacén de pinturas, si tuviesen riesgo de inflamabilidad, se señalizará mediante una señal de "peligro de incendio" y un cartel con la leyenda "prohibido fumar".

g) Cuando se apliquen pinturas con riesgo de inflamación se alejarán del lugar de trabajo las fuentes radiantes de calor, tales como trabajos de soldadura, oxicorte u otras, teniendo previsto en las cercanías del tajo un extintor adecuado de polvo químico seco.

2.- Disyuntor diferencial en la maquinaria eléctrica

Toda la maquinaria eléctrica que se utilice estará protegida por disyuntor diferencial y poseerá toma de tierra en combinación con disyuntor diferencial.

3.- Orden y limpieza

a) Los bancos de trabajo estarán en perfectas condiciones, evitándose la formación de astillas en ellos.

b) Los recortes de material se recogerán al final de la jornada.

4.- Trabajos de instalación

a) Los lugares de paso de tubos que deban protegerse para aplomar la vertical en las conducciones se rodearán de barandillas en todas las plantas, y se irán retirando conforme se ascienda con la tubería.

b) El transporte de tubos al hombro no se hará manteniéndolos horizontales, sino ligeramente levantados por delante.

5.- Trabajos de soldadura

a) Utilizar una técnica correcta de soldadura e impedir que cualquiera pueda tener acceso a los sopletes.

b) En el manejo de tubos y chapas se emplearán guantes o manoplas.

c) Prevenir el retroceso de la llama del soplete por la canalización, utilizando válvulas antirretroceso en botellas y soplete.

d) La estanqueidad de las mangueras y posibles fugas de gas por juntas, etc., se verificarán con agua jabonosa, nunca con una llama.

e) Evitar las fugas de gases revisando cuidadosamente las válvulas, canalizaciones, sopletes y las uniones entre ellos, que deberán hacerse con abrazaderas.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN ID FIRMA 16936056 PÁGINA 106 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - REDACTOR DEL PROYECTO 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 106 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

6.- Instalación de anclajes y cuerdas.

Instalar anclajes y cuerdas para cinturones de seguridad en los alféizares.

7.- Almacenamiento de las botellas

a) Alejar las botellas de toda fuente de calor y protegerlas del sol.

b) Las botellas de oxígeno se almacenarán siempre en locales distintos de las de acetileno.

c) Mantener las botellas en posición vertical y sujetas por abrazaderas metálicas. Si esto no es posible, utilizarlas en posición inclinada cuidando que la cabeza quede en posición más alta y el grifo hacia arriba.

8.- Comprobación de equipos y medios auxiliares

Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados (andamios, cinturones de seguridad y sus anclajes...)

9.- Transporte de elementos pesados

Para el transporte de elementos pesados se tendrá presente que no se sobrepase los 50 kg. de peso.

10.- Ventilación

Ventilación suficiente natural.

11.- Dermatosis

a) Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, estará prohibido comer, fumar y beber mientras se manipulen. Las actividades que se han prohibido se realizarán en otro lugar apartado.

b) Se evitará en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel.

12.- Iluminación

Cuando se realicen trabajos de barnizado o pintura la iluminación mínima será de 100 lux.

13.- Retirada de protecciones colectivas

Si para realizar alguna operación se ha de retirar alguna protección colectiva, inmediatamente después de acabarse dicha operación será colocada de nuevo, si el trabajo realizado no sustituyese "per se" la citada protección colectiva.

Equipos de protección individual:

1.- Protección contra caídas

Cinturones de seguridad para trabajos en altura.

2.- Protección de la cabeza

Casco de seguridad.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16936056 PÁGINA 107 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 107 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

3.- Protección de las extremidades y el tronco

a) Guantes de cuero.

b) Guantes, manguitos, polainas y mandiles de cuero. Las prendas de cuero deben estar curtidas al cromo, para que sean resistentes a la llama y a las chispas.

4.- Protección de los ojos

a) Gafas antiproyecciones.

b) Gafas protectoras.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 108 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 108 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

2.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Reglamento de los Servicios de Prevención
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Reglamento Electrotécnico para baja Tensión (RD.842/2002 de 2 de Agosto, y Ordenes complementarias).
- REAL DECRETO 1435/92, del 27 de noviembre, sobre disposiciones de aplicación de la directiva comunitaria relativa a la aproximación de los Estados Miembros sobre máquinas.
- Reglamento de aparatos de presión (R.D 1244/79 de 4 de Abril)
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañan riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- 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 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el RD 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 773/97, de 30 de mayo, por el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 1407/92, 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 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el R.D. 1407/92, 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 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 459/1997 sobre limitación de potencia acústica en maquinaría de obras.
- 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 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.
- DECRETO 842/2002, DE 2 DE AGOSTO, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4
Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS ID FIRMA 16936056 PÁGINA 109 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - REDACTOR DEL PROYECTO 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf ID FIRMA 16993833 PÁGINA 109 / 120
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A 10 de noviembre de 2026

- RD 614/2001 de 8 de junio "sobre disposiciones mínimas de protección frente a riesgo eléctrico"
- O.M de 16 de Diciembre de 1987 sobre "notificación de accidente de trabajo".
- O.M. de 27 de julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o mercancías.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la construcción.
- Norma de carreteras 8.3-IC, de señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Los convenios colectivos sectoriales o de empresa en el sector de la construcción

Se aplicará igualmente cualquier otra disposición legal relativa a la prevención de riesgos laborales que entre en vigor durante la ejecución de la obra y que pueda afectar a la seguridad y salud en el trabajo durante su realización.

Zaragoza, octubre 2026

El Ingeniero Industrial

Colegiado nº: 2453



Fdo: Alberto Hernández Bernad

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

MEMORIA VALORADA DE LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS
26-006 - SJO PDM JOSE GARCES EFIC IEB - P1
REM: 393 – PABELLON DEPORTIVO MUNICIPAL JOSE GARCES

▪ MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 111 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 111 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

O	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO ILUM_GAR REFORMA ILUMINACION INTERIOR PABELLON DPM JOSE GARCES								
	SUBCAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS								
01.01	**pa DESMONTAJE DE LUMINARIA EN ALTURA EXISTENTE**								
	Desmontaje de las 32 luminarias existentes en la pista polideportiva, ubicadas en la estructura de cubierta a gran altura. Incluye: desconexión eléctrica de cada aparato, desmontaje de elementos de fijación y descenso controlado mediante plataforma elevadora de tijera diésel de hasta 15 m de altura de trabajo (no incluida en esta partida); apilado y retirada de los equipos desmontados a zona de acopio en el propio recinto para su posterior gestión como residuo (no incluida en esta partida). Completamente ejecutada, incluyendo medios auxiliares y protecciones necesarias para los trabajos en altura conforme al Plan de Seguridad y Salud.								
	PISTA PABELLON	32				32,00			
							32,00	30,33	970,56
01.02	**DESMONTAJE DE LUMINARIA EXISTENTE**								
	Partida alzada de desmontaje de las luminarias de alumbrado interior existentes en la zona de grada, pasillo y aseos del pabellón, accesibles sin necesidad de medios de elevación especiales. Incluye: desconexión eléctrica de cada aparato, desmontaje de elementos de fijación y retirada de los equipos a zona de acopio en el propio recinto para su posterior gestión como residuo (no incluida en esta partida). Completamente ejecutada, incluyendo medios auxiliares necesarios.								
	GRADA PABELLON	27				27,00			
	PASILLO Y ASEOS PABELLON	10				10,00			
							37,00	15,17	561,29
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS.....								**1.531,85**
	SUBCAPÍTULO 02 ILUMINACIÓN ZONA PABELLON								
02.01	**Ud INSTALACION PROYECTOR REF PS+GF04 53W**								
	Instalación de proyector LED modelo REF_PST_GF04 o equivalente a criterio de DF, con cuerpo en chapa de acero y cuerpo óptico en PMMA (IK09), configuración de módulo LED GF04 con sistema óptico 5A. Corriente de alimentación 1.050 mA. Potencia 53 W. Flujo luminoso 8.227 lm. Eficacia luminosa 155,2 lm/W. Temperatura de color 4.000 K, CRI = 70. Grado de protección IP66/IK09. Clase de aislamiento II. Seguridad fotobiológica Clase 0 exento de riesgo (IEC/TR62471). Vida útil >100.000 h (L90B10). Temperatura de trabajo -40 °C / +55 °C. Protección a sobretensiones hasta 10 kV. Funciones estándar: corriente fija, medianoche virtual y CLO. Tensión de entrada 220-240 V / 50-60 Hz. Factor de potencia = 0,95 / THD < 10 %. Dimensiones 550 × 550 mm, profundidad regulable 45-175 mm. Hueco de instalación 450-530 mm. Peso máximo 8,5 kg. Certificación CE. Fabricante: GMR ENLIGHTS s.r.l. (Italia). Incluye montaje, conexionado, orientación y regulación del ángulo de iluminación, configuración de parámetros de funcionamiento, integración en el sistema de control de alumbrado existente y puesta en servicio. Totalmente instalada y en funcionamiento.								
	PISTA PABELLON	32				32,00			
							32,00	484,60	15.507,20
02.02	**Ud INSTALACION LUMINARIA EMPOTRADA 11W**								
	Instalación de luminaria LED NEW WHITE 230 o equivalente aprobado por la DF. Luminaria LED empotrada de cuerpo reflector en una sola pieza de aluminio pintado con resinas de poliéster previa limpieza con agua desmineralizada. Difusor de cierre en policarbonato opal antideslumbrante. Instalación empotrada mediante muelles para falsos techos de espesor entre 5 y 30 mm. Potencia máxima 9,5 W. Flujo luminoso mínimo de la luminaria 1.380 lm. Temperatura de color 4.000 K con CRI = 80. Grados de protección IP20 (partes empotradas) e IP44 (partes exteriores). Clase de aislamiento II. Alimentación electrónica separada ON/OFF. Sin riesgo fotobiológico (RG0) según EN 62471. Vida útil L70B10 = 60.000 h / L70B50 = 100.000 h. Temperatura de funcionamiento entre -10 °C y +40 °C. Marcado CE. Certificado ENEC. Garantía mínima 5 años. Incluye montaje, conexionado, configuración y puesta en servicio. Totalmente instalada y en funcionamiento.								
	GRADA PABELLON	27				27,00			
	PASILLO Y ASEOS PABELLON	10				10,00			
							37,00	107,60	3.981,20
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02 ILUMINACIÓN ZONA PABELLON								
	19.488,40								

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

O	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 03 INSTALACION ELECTRICA								
E17CEM020	**m CIRCUITO MONOFÁSICO LH 3x1,5 mm2**								
	Instalación de circuito monofásico de reserva para posibles adaptaciones de la instalación eléctrica existente, formado por tubo flexible de PVC corrugado reforzado M16 y cable flexible de cobre RZ1-K 1×1,5 mm², incluido conexionado y pequeño material. Medida la longitud ejecutada.								
	RESERVA	1	100,00			100,00			
							100,00	7,72	772,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03 INSTALACION ELECTRICA.....								**772,00**
	SUBCAPÍTULO 04 OBRA CIVIL Y ALBAÑILERIA								
02.03	**h PLATAFORMA ELEVADORA 15 METROS**								
	Alquiler y operación de plataforma elevadora de tijera diésel con altura de trabajo de hasta 15 m, incluida la mano de obra del operario especializado para su manejo. Empleada como medio auxiliar para los trabajos de desmontaje de luminarias existentes e instalación de los nuevos proyectores en la pista polideportiva. Medida en horas de trabajo efectivo.								
							32,00	26,09	834,88
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04 OBRA CIVIL Y ALBAÑILERIA.....								**834,88**
	SUBCAPÍTULO 05 GESTION DOCUMENTAL Y LEGALIZACION								
05.01	**Ud GESTION DOCUMENTAL Y LEGALIZACION**								
	Elaboración de la documentación final de la instalación, incluyendo: · Planos "as-built". · Documentación técnica de los equipos instalados. · Certificados de instalación eléctrica en baja tensión, en su caso. · Manuales de uso y mantenimiento. · Legalización de la instalación ante el organismo competente, en caso de ser preceptiva conforme a la normativa vigente. Todo ello conforme a la normativa vigente y a los requisitos de la Dirección Facultativa.								
							1,00	250,00	250,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05 GESTION DOCUMENTAL Y.....								**250,00**
	SUBCAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD								
06.01	**Ud SEGURIDAD Y SALUD**								
	Implantación de las medidas de seguridad y salud necesarias para la ejecución de los trabajos, incluyendo: · Redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de la empresa adjudicataria y apertura de centro de trabajo. · Medios de protección colectiva e individual. · Señalización de la zona de trabajo. · Medidas de protección frente a riesgo eléctrico y trabajos en altura, en su caso. · Cumplimiento de la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales. Incluye todos los medios materiales y humanos necesarios para garantizar la seguridad durante la ejecución de la obra.								
							1,00	320,00	320,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD.....								**320,00**

O	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 07 GESTION DE RESIDUOS								
07.01	**Ud**							**GESION DE RESIDUOS**	
	Gestión de los residuos generados durante la ejecución de los trabajos, consistentes principalmente en las luminarias existentes desmontadas (RAEE, categoría 5) y los embalajes de las nuevas unidades instaladas. Incluye recogida, clasificación, carga, transporte y entrega a gestor autorizado, con la documentación acreditativa correspondiente, todo ello conforme a la Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados y el RD 110/2015 sobre RAEE.								
							1,00	112,20	112,20
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07 GESTION DE RESIDUOS								**112,20**
	TOTAL CAPÍTULO ILUM_GAR REFORMA ILUMINACION INTERIOR PABELLON DPM JOSE GARCES 23.309,33								
	TOTAL								**23.309,33**

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

RESUMEN DE PRESUPUESTO

001	ACTUACIONES PREVIAS	1.531,85
002	LUMINARIAS ZONA PABELLON	19.488,40
003	INSTALACION ELECTRICA	722,00
004	OBRA CIVIL Y ALBAÑILERÍA	834,88
005	GESTION DOCUMENTAL Y LEGALIZACION	250,00
006	SEGURIDAD Y SALUD	320,00
007	GESTION DE RESIDUOS	112,20

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL **23.309,33**

13,00 % Gastos generales..... 3.030,21

6,00 % Beneficio industrial..... 1.398,56

SUMA DE G.G. y B.I. 4.428,77

TOTAL SIN I.V.A. 27.738,10

21,00 % I.V.A. 5.825,00

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA **33.563,10**

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL **33.563,10**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA Y TRES MIL QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS.

I.C. de Zaragoza, octubre 2026

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

Fdo.: Ricardo Navarro Carroquino
Ingeniero técnico Industrial

El Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Asistencia Técnica Externa

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

MEMORIA VALORADA DE LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS
26-006 - SJO PDM JOSE GARCES EFIC IEB - P1
REM: 393 – PABELLON DEPORTIVO MUNICIPAL JOSE GARCES

▪ PLANOS

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS **ID FIRMA** 16936056 **PÁGINA** 116 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO* 30 de octubre de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 116 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A* 10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

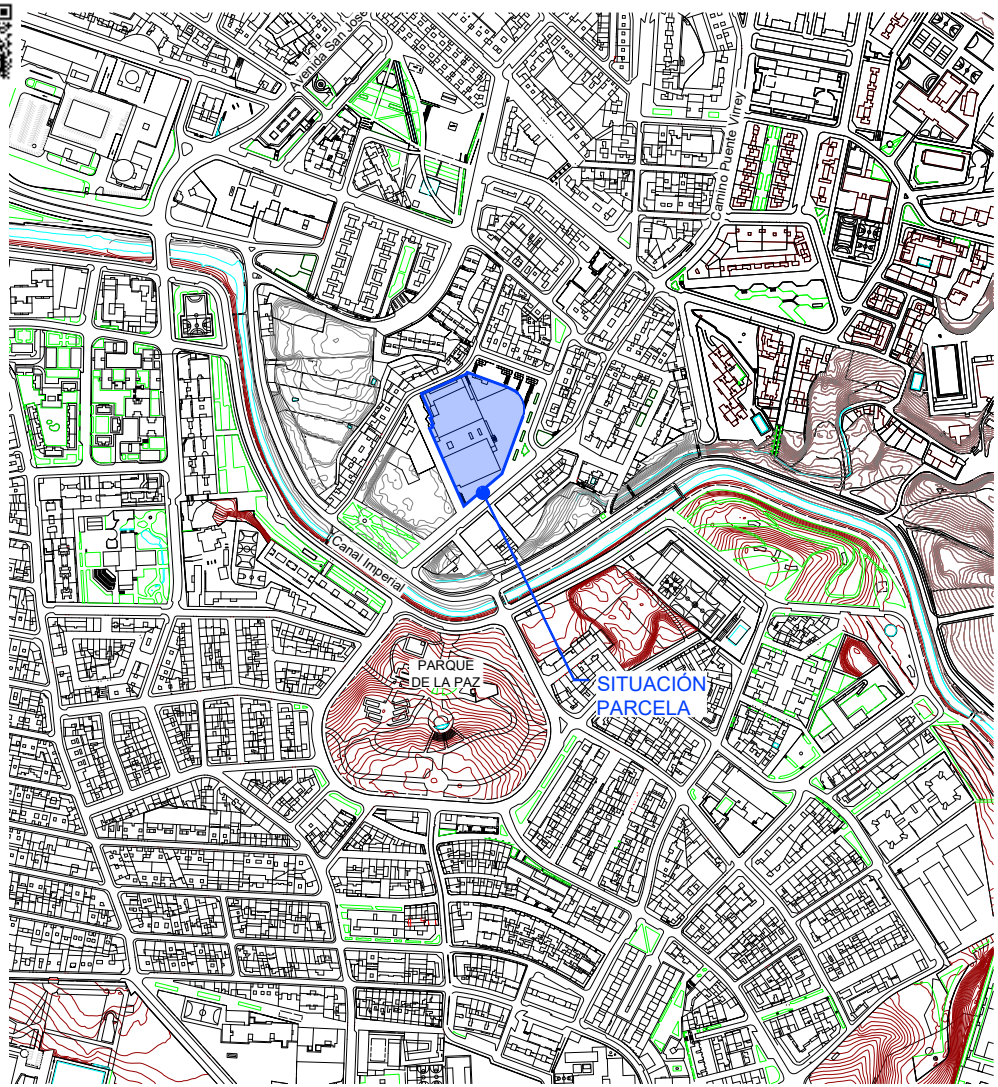
01	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
02	INSTALACIÓN ELÉCTRICA. LUMINARIAS ZONA PABELLÓN

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM4NjU0

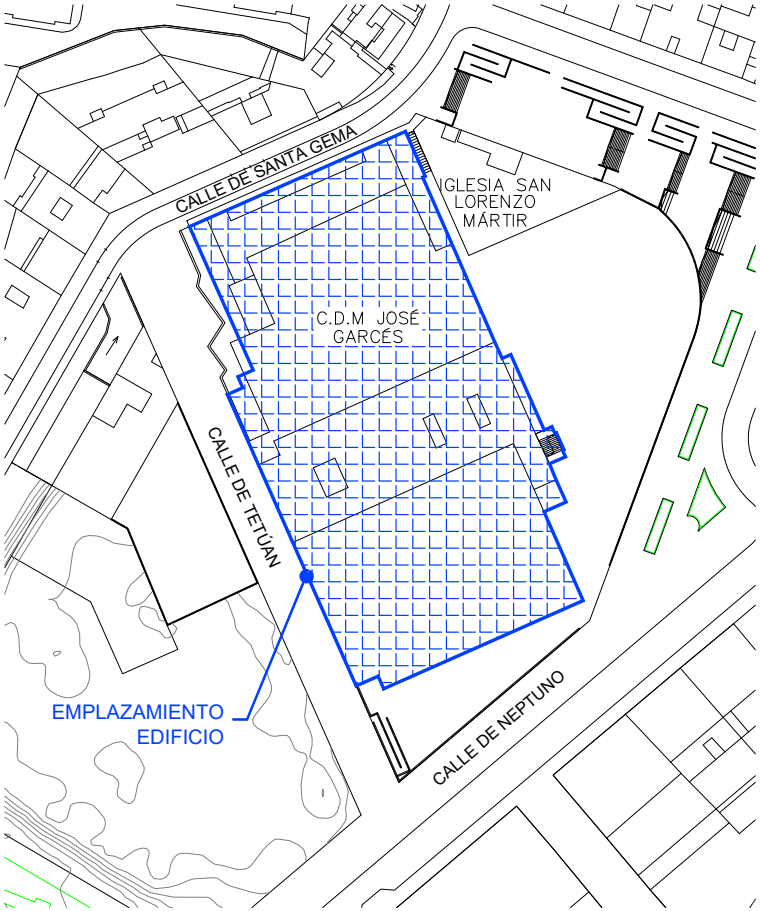
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzM2NzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0NjK4OTc1NzM4NjkyMDQ4



SITUACIÓN
Esc. 1:5000



EMPLAZAMIENTO
Esc. 1:1000

Zaragoza AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE CONSERVACIÓN
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

PROYECTO MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS

PLANO:

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO **O.01**

N

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO*

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal	**ID FIRMA** 16938056 **PÁGINA** 119 / 120	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: V/E	OCTUBRE 2026 REM: 393
	FECHA FIRMA 30 de octubre de 2026			IDENTIFICADOR: **26-006-SJO PDM JOSE GARCES EFIC IEB - P1**	
RICARDO NAVARRO CARROQUINO		ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD			

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf	**ID FIRMA**	16993833	**PÁGINA**	119 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

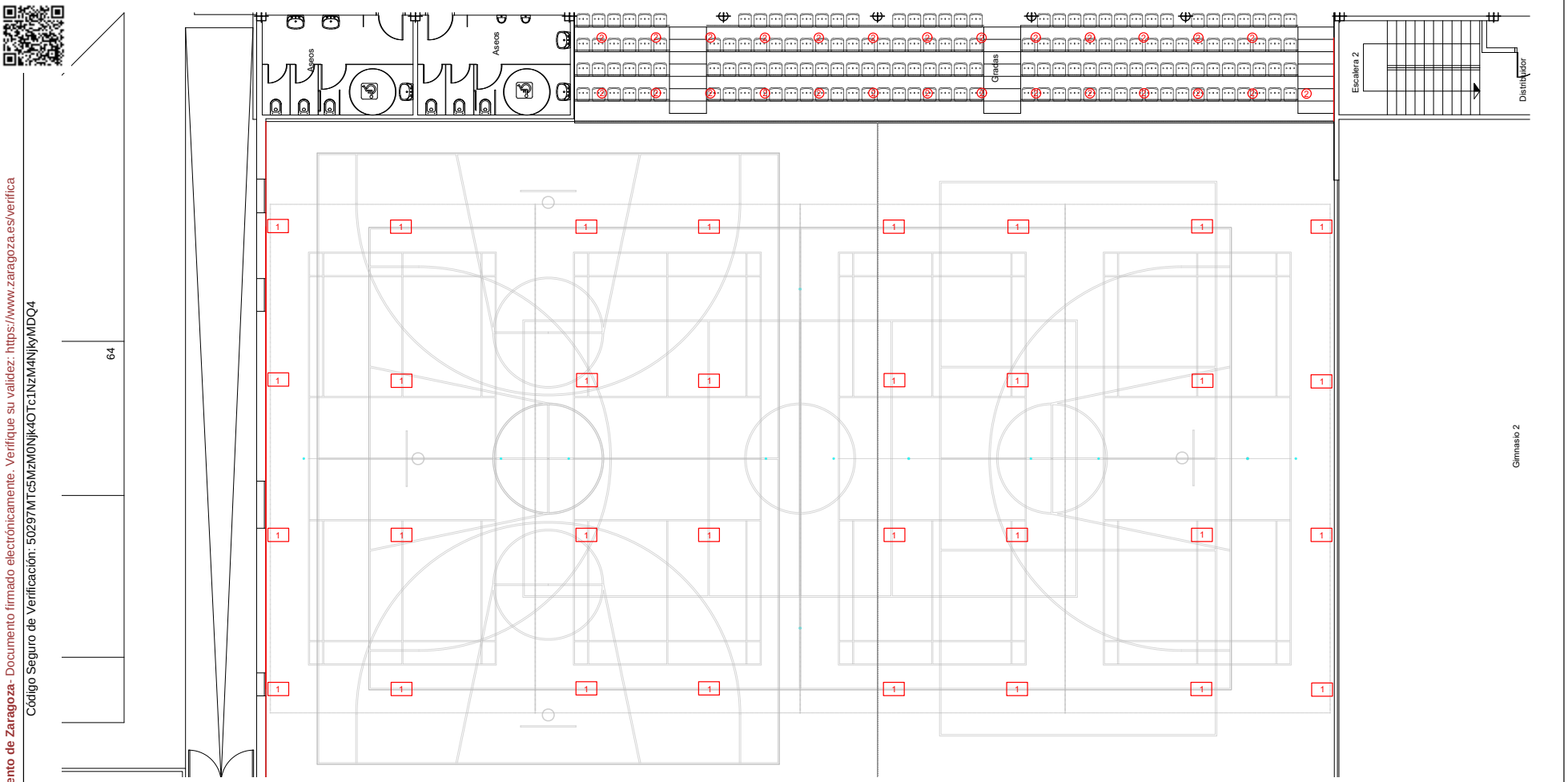
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*

FECHA FIRMA

10 de noviembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5NDMxNzM2NjM2MzMzM2NzM4NjU0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc5MzM0Njk4OTc1NzM4NjkyMDQ4



SIMBOLOGÍA	
1	GMR PETROL STATION GF04 (32 uds)
②	NEW WHITE 230 11W (27 uds)

NO INDICADAS EN PLANO, 10 LUMINARIAS EMPOTRADAS ANTIGUAS UBICADAS EN PASILLO Y ASEOS, A SUSTITUIR POR LUMINARIAS NEW WHITE 230 11W (MODELO 2)

Zaragoza AYUNTAMIENTO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE CONSERVACIÓN
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

PROYECTO MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS

PLANO:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA. LUMINARIAS ZONA PABELLÓN

O.02

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal		INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica		TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1:125 / OCTUBRE 2026
FECHA FIRMA 30 de octubre de 2026					REM: 393
RICARDO NAVARRO CARROQUINO	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD			IDENTIFICADOR: **26-006-SJO PDM JOSE GARCES EFIC IEB - P1**	

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ILUMINACIÓN INTERIOR EN EL PABELLÓN DEL PDM JOSÉ GARCÉS

ID FIRMA 16938056 **PÁGINA** 120 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - *REDACTOR DEL PROYECTO*

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO 5070276_93_26-006_SJO_PDM_JOSE_GARCES_EFIC_IEB_-_P1pdf **ID FIRMA** 16993833 **PÁGINA** 120 / 120

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*

FECHA FIRMA

10 de noviembre de 2026