COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11
2025
Habilitación Coleg. 6823
Profesional BETORE MURO, SERGIO

09/11/2025

Proyecto renovación alumbrado público cuadro CM3– C/ Severo Ochoa – Fustiñana (fase III)

Memoria de proyecto

Proyecto renovación alumbrado público cuadro CM3 – C/ Severo Ochoa – Fustiñana (fase III)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

Memoria de proyecto

Memoria desarrollada para:

M.I Ayuntamiento de Fustiñana

Plaza Fueros, 1

31510 Fustiñana (Navarra)

CIF: P3110700F

PROYECTO DE SBM INGENIERÍA:	AP03 – 2025-PROYECTO ILUMINACIÓN CM3 – FUSTIÑANA
NÚMERO DEL DOCUMENTO DE SBM INGENIERÍA:	AP03-2025
NOMBRE DEL DOCUMENTO DE SBM INGENIERÍA:	PROYECTO CONSTRUCTIVO ALUMBRADO PÚBLICO CM1 FUSTIÑANA

Propiedad Intelectual: Quedan reservados todos los derechos. No se permite la utilización, ni la reproducción total o parcial de este documento, ni la difusión a terceros, sin previa autorización por escrito.

Derecho de uso: Este documento fue creado para un propósito concreto y para una entidad en particular. El uso de este documento para un propósito que no sea exactamente para el que fue creado y para quien fue creado, queda fuera del alcance y responsabilidad de SBM Ingeniería.

ÍNDICE

1. – MEMORIA. ---------- 5

1.2. – OBJETO. ---------- 5
1.3. – TITULAR ---------- 5
1.4. – EMPLAZAMIENTO ---------- 5
1.5. – TECNICO TITULADO ---------- 7
1.6. – ALCANCE ---------- 7
1.7. – NORMATIVA APLICABLE ---------- 7
1.8. – DESCRIPCION DE LA INSTALACION ---------- 8

1.8.1. – DESCRIPCION Y USO DE LA INSTALACION ---------- 8
1.8.2. – SUMINISTRO ENERGIA ---------- 8
1.8.3. – PROGRAMA DE NECESIDADES DE ILUMINACION ---------- 10
1.8.4. – DESCRIPCION DE LA ILUMINACION ---------- 11

1.8.4.1. LUMINARIAS EXISTENTES ---------- 11
1.8.4.2. LUMINARIAS PROPUESTAS ---------- 12
1.8.4.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA ---------- 14
1.8.4.4. PROGRAMA DE EJECUCIÓN ---------- 14

1.8.5. – SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL ---------- 14
1.8.6. – MONITORIZACION ---------- 15
1.8.7. – JUSTIFICACIÓN SOLUCIÓN ADOPTADA ---------- 15

1.8.7.1. JUSTIFICACIÓN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO ---------- 15
1.8.7.2. NIVELES DE ILUMINACIÓN ---------- 15
1.8.7.3. CLASIFICACIÓN DE LA VÍAS Y ALUMBRADO ---------- 16
1.8.7.4. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN ---------- 17
1.8.7.5. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA ---------- 17
1.8.7.6. LIMITACIÓN DE EMISIONES LUMINOSAS ---------- 17
1.8.7.7. AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO. JUSTIFICACIÓN SUPERIOR 30% ---------- 18
1.8.7.8. JUSTIFICACIÓN REBT: ITC-BT-09 – ALUMBRADO EXTERIOR ---------- 18

2. – CÁLCULOS ---------- 19

2.1.1. – CALCULOS ELECTRICOS ---------- 19
2.1.2. – CÁLCULO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN ---------- 19

3. – CALCULO RATIO ENERGÉTICO SEGÚN ANEXO III ---------- 20

4. – PRESUPUESTO Y MEDICIONES ---------- 21

5. – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD ---------- 22

6. – PLIEGO DE CONDICIONES ---------- 23

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

7. – CONSIDERACIÓN DE LO ESTABLECIDO EN EL DOCUMENTO «REQUISITOS TÉCNICOS EXIGIBLES PARA LUMINARIAS CON TECNOLOGÍA LED DE ALUMBRADO EXTERIOR» ELABORADO POR EL IDAE Y EL COMITÉ ESPAÑOL DE ILUMINACIÓN (CEI) ---------- 24

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

1. – MEMORIA.

1.1. – ANTECEDENTES

Este proyecto se encargó a SBM Ingeniería con motivo de la sustitución de la instalación de alumbrado público que cuelga del cuadro CM-3 C/ Severo Ochoa. El Ayuntamiento de Fustiñana, propietario de las instalaciones, busca con el cambio de luminarias, una reducción en el consumo eléctrico y una mejora en la calidad del alumbrado público.

1.2. – OBJETO.

Es objeto del presente proyecto, describir las características de las obras de renovación de alumbrado Público, existente en el cuadro CM1 c/ Virgen de la Peña, en la localidad de Fustiñana – Navarra, así como valorar el importe de las mismas que servirán de base para la adjudicación y ejecución de las obras En la redacción del proyecto, se tendrá en cuanta el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según Decreto 842/2002 de Agosto y especialmente la instrucción ICT-BT-09 por tratarse de una instalación de alumbrado exterior.

Asimismo, según 1890/2008 de 14 Noviembre, se tendrá en cuanta el Reglamento de eficiencia Energética de las instalaciones de Alumbrado Exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Queda incluido dentro del objeto del contrato el desmontaje de las luminarias existentes, así como su traslado a punto limpio o planta de reciclado para su correcta separación y revalorización.

Asimismo, se deberán incluir aquellos elementos necesarios para la correcta instalación, adaptación y conexionado de la luminaria, tanto a báculos, columnas o brazos existentes

1.3. – TITULAR

El titular de las instalaciones objeto de este proyecto es:
M.I Ayuntamiento de Fustiñana
Plaza los Fueros, 1
31510 – Fustiñana- (Navarra).

1.4. – EMPLAZAMIENTO

Se propone inicialmente el cambio de las luminarias que cuelgan del centro de mando 3. La alcaldía en este caso, ha seleccionado las calles a las que este contador suministra, el cual se ejecutara

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

en una fase, estando el montante al alcance de lo reservado presupuestariamente a este fin: renovación de alumbrado público.

Concretamente se ha seleccionado el cambio de lo que se ha denominado Contador CM3 Fase III. Esto corresponde a las siguientes calles:

Calle
SAN ANTÓN
SANTA LUCÍA
SAN ISIDRO
JUAN PASCUAL ESTEBAN
SANCHO ABARCA
SANCHO ABARCA
SEVERO OCHOA
PARQUE (FRENTE A C/SEVERO OCHOA)
ALFONSO XIII
LUIS BEAMOUNT
LUIS BEAMOUNT
DOCTOR CASTRO VIEJO
SAN ANTÓN (PARALELA A C/ DOCTOR CASTRO VIEJO)
ZONA PEATONAL (PARELELA A C/ALFONSO XIII)
BENOZ
HERMANO JOSÉ LUIS VALLEJO
CALLE (ENTRE C/NAVAS DE TOLOSA Y C/HERMANO JOSE LUIS VALLEJO)
CALLEJÓN (ENTRE C/SAN ANTÓN Y C/BENOZ)
PLAZA DIPUTACIÓN FORAL

Para mayor detalle en el tipo y cantidad de luminarias a instalar en cada vía, hágase referencia al anexo:

ANEXO 1. Desglose luminarias proyectadas

Así mismo se adjuntan planos de situación y emplazamiento que especifican las calles su localización y el número y tipo de luminarias instaladas en cada una.

P001. Plano emplazamiento alumbrado público

El contador y el cuadro de mando del que cuelgan las luminarias de todas estas calles se encuentra en:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

Contador y cuadro de mando CM3:
C/ Severo Ochoa
COOR. UTM: X: 622770 Y: 4653423

31510 Fustiñana, Navarra

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

1.5. – TECNICO TITULADO

Los datos del técnico titulado que redacta el proyecto son los siguientes:

SBMligeniería
Sergio Betoré Muro

Ingeniero Técnico Industrial
Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Navarra (COITINA)
N.º colegiado: 2980
76916807T

C/ La Badina, nº54 – Murchante
699733676 / sbmingeniero@yahoo.es

1.6. – ALCANCE

El alcance de este proyecto se circunscribe exclusivamente a la instalación de iluminación de las vías mencionadas en el punto 1.4 Emplazamiento (página 6).

Queda fuera del ámbito de aplicación la instalación de suministro eléctrico (conductores y protecciones) ya que ésta va a ser **reutilizada**. Únicamente se ha llevado a cabo la comprobación de que la instalación existente puede soportar la potencia de las nuevas luminarias (luminarias existentes (86 x 56 W) + (49 x 112 W) = 10,3 kW, luminarias propuestas: (86 x 50 W) + (49 x 80 W) = 8,22 kW

1.7. – NORMATIVA APLICABLE

El presente punto recoge la normativa de las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo, los cálculos de dimensionamiento, en el caso que haya norma que aplique, y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- RD 842/2002 de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT-01 a BT-51. Actualizado según

RD 560/2010, por el que se modifica el REBT y el RD 1053/2014, por el que se aprueba la nueva ITC-BT-52 y se modifican otras ITC-BT del REBT.

- RD 1627/1997 de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- RD 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- RD 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- RD 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- UNE-157001/2014, sobre Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.
- Directiva 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética.
- UNE-EN 12193/2009 – Iluminación de instalaciones deportivas.
- GUIA-EA-RD 1890/2008, Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

1.8. – DESCRIPCION DE LA INSTALACION

1.8.1. – DESCRIPCION Y USO DE LA INSTALACION

La instalación trata del alumbrado público de las vías mencionadas en el punto 1.4 Emplazamiento (página 5) de este documento. Concretamente se van a sustituir las luminarias existentes por nuevas luminarias de tecnología led.

Lógicamente el uso de las luminarias será para el alumbrado de las zonas indicadas. Este alumbrado se usa durante las noches, y son interruptores crepusculares los que las activan en función de la fecha del año y las horas de alba (amanecer) y crepúsculo (anochecer).

1.8.2. – SUMINISTRO ENERGIA

Todas las luminarias a instalar están alimentadas por un mismo contador: situado en el cuadro de mando CM3, del alumbrado público de Fustiñana.

DATOS GENERALES DEL CENTRO DE MANDO			
NOMBRE CENTRO MANDO	CM 03	Nº DE CENTRO DE MANDO	
LOCALIDAD	FUSTIÑANA	COOR. UTM	X: 622779
DIRECCIÓN	SEVERO OCHOA		Y: 4653298

Calle
SAN ANTÓN
SANTA LUCÍA
SAN ISIDRO
JUAN PASCUAL ESTEBAN
SANCHO ABARCA
SANCHO ABARCA
SEVERO OCHOA
PARQUE (FRENTE A C/SEVERO OCHOA)
ALFONSO XIII
LUIS BEAMOUNT
LUIS BEAMOUNT
DOCTOR CASTRO VIEJO
SAN ANTÓN (PARALELA A C/ DOCTOR CASTRO VIEJO)
ZONA PEATONAL (PARELELA A C/ALFONSO XIII)
BENOZ
HERMANO JOSÉ LUIS VALLEJO
CALLE (ENTRE C/NAVAS DE TOLOSA Y C/HERMANO JOSE LUIS VALLEJO)
CALLEJÓN (ENTRE C/SAN ANTÓN Y C/BENOZ)
PLAZA DIPUTACIÓN FORAL

El suministro eléctrico se llevará a cabo a través de la instalación de baja tensión **existente.** En este caso, el suministro es trifásico más neutro. Las antiguas luminarias estaban conectadas de manera que las tres fases estaban equilibradas y la conexión de las nuevas luminarias se hará de igual manera.

	Valor
Tensión de suministro	230/400 V

Tabla 1 Tensión de suministro contador CM3 C/ Severo Ochoa – Fustiñana

Las luminarias, pese a ser un suministro trifásico están alimentadas con tensión monofásica (fase – neutro).

En el informe de la auditoria previa (Auditoría energética alumbrado público Fustiñana, con fecha 03/03/2023 y número de documento AP-001) sobre la instalación de iluminación se propuso, como medida de ahorro y de mejora de eficiencia energética, la instalación de un contador individual para todas las zonas en las que se renovase la iluminación. En este documento, se corrobora la importancia de aplicación de dicha mejora. Y se especifica la instalación de un contador para la monitorización remota del consumo energético de la nueva instalación de iluminación. Así mismo se especifica que el contador

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

sea compatible con la plataforma SIE o similar (especificada por el Gobierno de Navarra en el pliego de condiciones para la convocatoria de ayudas para la promoción de la eficiencia energética: Resolución 61E/2020).

1.8.3. – PROGRAMA DE NECESIDADES DE ILUMINACION

Según la normativa, en el RD 1890/2008, se clasifica los tipos de viales, así como el mínimo de iluminación para cada una de ellas. Esta clasificación se hace en función de la velocidad del tráfico rodado que transcurre por ellas:

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad de tráfico rodado (km/h)
A	De alta velocidad	v > 60
B	De moderada velocidad	30 < v ≤ 60
C	Carriles bici	--
D	De baja velocidad	5 < v ≤
E	Vías peatonales	v ≤ 5

Tabla 2 Clasificación viales según velocidad de tráfico rodado

Con esto, se ha considerado que en las calles en las que se va a modificar el alumbrado son de vial tipo:

- Tipo B: De velocidad moderada
- Tipo D: De velocidad baja

Así pues, según la ITC-EA-02 del Reglamento de eficiencia energética para iluminación exterior, para cada tipo de vial se establece con qué clase de alumbrado mínimo se ha de cumplir. En este caso:

- Tipo B – ME4b
- Tipo D – S2 y S3

En conclusión, para cumplir con la normativa de eficiencia energética se debe cumplir con los siguientes requisitos:

VIAL tipo B

Clase de alumbrado	Iluminancia media [lm]	Uniformidad global U0 (min]

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

ME4B	0,75	5

Tabla 3 Requisitos mínimos iluminación y uniformidad

VIAL tipo D

Clase de alumbrado	Iluminancia media Em [lux]	Iluminancia mínima Emin [lux]
ME4B	15	5

1.8.4. – DESCRIPCION DE LA ILUMINACION

1.8.4.1. LUMINARIAS EXISTENTES

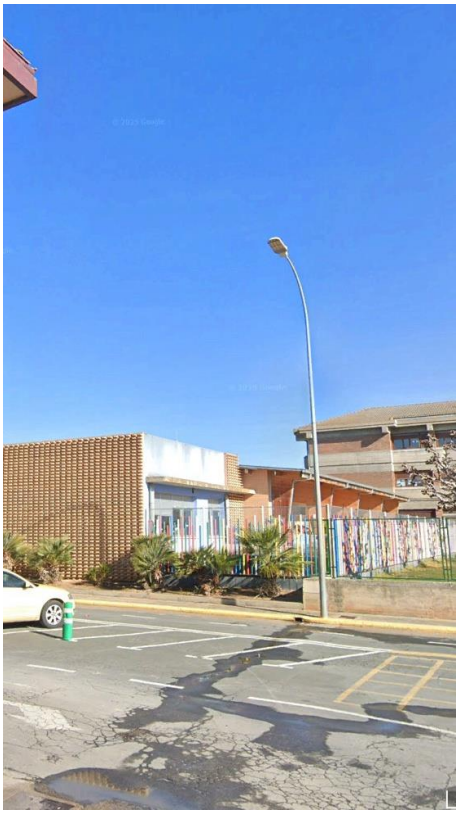
Dentro de las vías seleccionadas hay DOS tipos de luminarias y báculos actualmente instaladas:

- Luminarias LED 56 W en brazo / báculo – 8 metros de altura.
- Luminarias LED 112 W en brazo / báculo – 8 metros de altura.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO



Fotografía 1 Farola brazo



Fotografía 2 Farola cuello cisne

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

1.8.4.2. LUMINARIAS PROPUESTAS

Se propone la instalación de luminarias equivalentes a las existentes de tecnología led. En todo caso las luminarias propuestas cumplen con las necesidades lumínicas expresadas en el punto 1.8.5.2. Programa de necesidades de iluminación (página 10), y calculadas en el:

ANEXO 2. Estudio lumínico luminarias proyectadas contador CM1

Las luminarias propuestas son las siguientes:

Luminaria MILAN M 3000K - 100W
ALML100
Fabricante: BENITO NOVATILU
Índice de Reproducción Cromática (IRC): 80



Luminaria MILAN M 3000K - 50W
Articulo ALML50
Fabricante: BENITO NOVATILU
Índice de Reproducción Cromática (IRC): 80



Luminaria MILAN M 3000K - 80W
ALML80
Fabricante: BENITO NOVATILU
Índice de Reproducción Cromática (IRC): 80



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

Se adjunta un anexo con las hojas de características de las luminarias propuestas:

ANEXO 3. Hoja técnica y CE luminarias proyectadas

1.8.4.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica (en cuanto a canalizaciones, conductores, elementos de protección contra contactos indirectos, contra sobrecargas y cortocircuitos, así como la puesta a tierra) se utilizará la instalación **existente**.

1.8.4.4. PROGRAMA DE EJECUCIÓN

El programa de ejecución de la instalación del cambio de las luminarias existentes por las nuevas de tecnología LED tendrá las siguientes fases:

- Solicitud suministro luminarias:
  - Plazo de entrega luminarias = 4 semanas*
- Instalación luminarias:
  - Duración prevista cambio instalación iluminación = 3 semanas

*Nota: plazo aproximado a convenir con el suministrador de las luminarias.

1.8.5. – SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL

El control de la iluminación es la capacidad de encender o apagar la luz de forma manual o automática, o de cambiar el nivel de brillo para responder al entorno, tareas concretas o efectos requeridos. La tecnología de estado sólido ofrece la capacidad de regular el flujo luminoso para proporcionar tanto un ahorro energético como una gestión racional de los sistemas de iluminación.

La combinación del ahorro energético con los requisitos de las legislaciones regionales contra la contaminación lumínica y la Normativa UNI 11248 lleva a una única solución: regular el flujo emitido por las lámparas. Según la Normativa UNI 11248, el flujo luminoso se puede reducir en un 25% o un 50% cuando los niveles de tráfico han bajado al 50% o 75% respectivamente con respecto a un determinado valor máximo, para conseguir un ahorro energético del 30% al 60%.

Regulación propuesta:

Regulaciones: Multinivel, DALI, 1-10V o compatible con regulador de flujo.

Reducción propuesta: 50 %

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

1.8.6. – MONITORIZACION

Sistema de monitorización energética en el que se incluyen contadores de energía (kWh, kVA, KVAr, factor de potencia) con conexión a internet y a plataforma de consulta de datos gratuita provista por el fabricante, y compatible con la plataforma SIE del gobierno de Navarra.

Incluye modem o pasarela de conexión a internet, bien GSM o WiFi. Incluido pequeño material y puesta en marcha.

1.8.7. – JUSTIFICACIÓN SOLUCIÓN ADOPTADA

1.8.7.1. JUSTIFICACIÓN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO

En el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior (RD 1890/2008) se establecen una serie de condiciones técnicas de diseño, ejecución y mantenimiento que deben reunir las instalaciones de alumbrado exterior con la finalidad de: mejorar la eficiencia energética y el ahorro, reducir las emisiones de efecto invernadero y limitar el resplandor luminoso o contaminación luminosa.

1.8.7.2. NIVELES DE ILUMINACIÓN

Según expresa la IT EA -02, se ha de cumplir con unos niveles mínimos de iluminación en instalaciones nuevas de alumbrado exterior. En este caso y según se explica en el apartado 6.3. Programa de necesidades de iluminación (página 10) esta instalación ha de cumplir con los siguientes requisitos:

VIAL tipo B

Clase de alumbrado	Iluminancia media [lm]	Uniformidad global U0 (min]
ME4B	0,75	0,5

Tabla 3 Requisitos mínimos iluminación y uniformidad

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Coleg. 6823
Profesional BETORE MURO, SERGIO

VIAL tipo D

Clase de alumbrado	Iluminancia media Em [lux]	Iluminancia mínima Emin [lux]
S1	15	5
S2	10	3
S3	7.5	1.5

Tabla 4 Requisitos mínimos iluminación y uniformidad

Tal y como se puede observar en el estudio lumínico adjunto:

ANEXO 2. Estudio lumínico luminarias proyectadas.

1.8.7.3. CLASIFICACIÓN DE LA VÍAS Y ALUMBRADO

Según estos datos la clasificación de las vías para el centro de mando objeto de estudio es el siguiente:

Calle	Tipo de vía	Nivel tráfico	Clase alumbrado
DOCTOR CASTRO VIEJO	D3-D4	Bajo	S3/S4
SAN ANTÓN (PARALELA A C/ DOCTOR CASTRO VIEJO)	D3-D4	Bajo	S3/S4
ZONA PEATONAL (PARELELA A C/ALFONSO XIII)	E1-E2	Bajo	S2/S3/S4
BENOZ	D3-D4	Bajo	S3/S4
HERMANO JOSÉ LUIS VALLEJO	D3-D4	Bajo	S3/S4
CALLE (ENTRE C/NAVAS DE TOLOSA Y C/HERMANO JOSE LUIS VALLEJO)	D3-D4	Bajo	S3/S4
CALLEJÓN (ENTRE C/SAN ANTÓN Y C/BENOZ)	D3-D4	Bajo	S3/S4
PLAZA DIPUTACIÓN FORAL	E1-E2	Bajo	S2/S3/S4
PLAZA DIPUTACIÓN FORAL	E1-E2	Bajo	S2/S3/S4

Calle	Tipo de vía	Nivel tráfico	Clase alumbrado
SAN ANTÓN	D3-D4	Bajo	S3/S4
SANTA LUCÍA	D3-D4	Alto	CE2/S1/S2
SAN ISIDRO	D3-D4	Bajo	S3/S4
SAN ISIDRO	D3-D4	Bajo	S3/S4
JUAN PASCUAL ESTEBAN	D3-D4	Bajo	S3/S4
SANCHO ABARCA	D3-D4	Bajo	S3/S4
SANCHO ABARCA	D3-D4	Bajo	S3/S4
SANCHO ABARCA	D3-D4	Bajo	S3/S4
SANCHO ABARCA	D3-D4	Bajo	S3/S4
SEVERO OCHOA	D3-D4	Bajo	S3/S4
SEVERO OCHOA	D3-D4	Bajo	S3/S4
PARQUE (FRENTE A C/SEVERO OCHOA)	E1-E2	Bajo	S2/S3/S4
ALFONSO XIII	D3-D4	Normal	S3/S4
LUIS BEAMOUNT	D3-D4	Bajo	S3/S4
DOCTOR CASTRO VIEJO	D3-D4	Bajo	S3/S4

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

1.8.7.4. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

Así como por un lado se cumple con el coeficiente de eficiencia energética mínimo (ε), tal y como se muestra en el apartado ***1.8.5.4***. Cálculo de eficiencia energética de la instalación, por otro lado, es evidente que la reducción en la potencia instalada con las luminarias LED implica de manera directa, un ahorro económico, puesto que se sustituyen luminarias de 112 W , 56 W, por luminarias de 80 Y 50 W, respectivamente, En el cómputo total de la potencia instala se produce una reducción de:.

Potencias instaladas	Proyecto	Existente	Reducción
VIAL	8.070	10.432	22,6%

Tabla 5 Comparativa y reducción potencias instaladas actualmente y luminarias proyectadas.

Se puede realizar la reducción con el nuevo sistema control, al 50% durante 2190 h.

Realmente se realiza una rampa de encendido programada en el propio driver que corresponde a un ahorro total del 50% durante toda la noche.

1.8.7.5. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Los resultados de eficiencia energética de la instalación son:

Calificación Energética	**A**
ICE (Índice de Consumo Energético)	2,89
Iε	0,41

Los cálculos para llegar a estos valores de eficiencia energética quedan adjuntos en el anexo:

ANEXO 4. Cálculo eficiencia energética iluminación

Se adjunta la etiqueta de eficiencia energética de la nueva instalación de iluminación:

ANEXO 5. Etiqueta eficiencia energética alumbrado público

1.8.7.6. LIMITACIÓN DE EMISIONES LUMINOSAS

En este caso, son de aplicación los requisitos de emisiones luminosas (FHS) que establece el RD 1890/2008. En nuestro caso particular, se establece que el flujo hemisférico instalado FHS_{inst} es:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

$$FHS_{inst} = 0,0\ \% \leq FHS = 1\%\ \text{(según normativa)}$$

Debido a que todas las luminarias instaladas están orientadas horizontalmente, esto es mirando perpendicularmente al suelo, las emisiones luminosas son cero. Así mismo el fabricante certifica que las emisiones luminosas son en todo caso menor de 1 % para todas las luminarias instaladas. Hágase referencia a las especificaciones técnicas de las luminarias donde se menciona que el FHS de cada luminaria es menor de 1 %.

ANEXO 3. Hoja técnica y CE luminarias proyectadas contador

1.8.7.7. AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO. JUSTIFICACIÓN SUPERIOR 30%

Se puede realizar la reducción con el nuevo sistema al 50% durante 2190 h.

Realmente se realiza una rampa de encendido programada en el propio driver que corresponde a un ahorro total del 50% durante toda la noche.

Con estos datos se calculan los ahorros energéticos en % tanto económicos como energéticos.

CM SEVERO OCHOA

LUMINARIA EXISTENTE	POTENCIA (W)	UD	TOTAL (W)	POTENCIA TOTAL (W)	POTENCIA REDUCCION 75% (W)	HORAS TOTAL	HORAS AL MAXIMO	HORAS REDUCCION	CONSUMO ENERGETICO AL MAXIMO (kWh/año)	CONSUMO ENERGETICO REDUCIDO (kWh/año)	TOTAL CONSUMO (kWh/año)
VIAL 112W	112	53	5936								
VIAL46W	56	76	4256								
PROYECTOR 400W	400	8	3200								
TOTALES		137	13392	13392		4300	4300		57585,6	0	57585,6
CONSUMO TOTAL kWh/año											57585,6

LUMINARIA PROYECTADAS	POTENCIA (W)	UD	TOTAL (W)	POTENCIA TOTAL (W)	POTENCIA REDUCCION 50% (W)	HORAS TOTAL	HORAS AL MAXIMO	HORAS REDUCCION	CONSUMO ENERGETICO AL MAXIMO (kWh/año)	CONSUMO ENERGETICO REDUCIDO (kWh/año)	TOTAL CONSUMO (kWh/año)
PROYECTOR 150W	150	8	1200								
VIAL 80W	80	53	4240								
VIAL 50W	50	76	3800								
TOTALES		137	9240	9240	4620	4300	2100	2190	19404	10117,8	29522
CONSUMO TOTAL kWh/año											29522
KG/CO2 año											9772
FACTOR KCO2/KWh final	0,331										
Ahorro energético %											48,7

1.8.7.8. JUSTIFICACIÓN REBT: ITC-BT-09 – ALUMBRADO EXTERIOR

Dentro del campo de aplicación de la ITC-BT-09, del REBT para alumbrado exterior, lo único que aplica son los requisitos de características de las luminarias utilizadas. Así pues, se adjuntan los marcados CE de las luminarias proyectadas como justificación a este apartado al final del anexo del estudio lumínico:

ANEXO 2. Estudio lumínico luminarias proyectadas contador CM1

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

2. – CÁLCULOS

2.1.1. – CALCULOS ELECTRICOS

El cálculo de la instalación eléctrica (cálculo de conductores, cálculo de protecciones y cálculo de puesta a tierra) en su totalidad se ha omitido debido a que se ha reutilizado la instalación ***existente.***

2.1.2. – CÁLCULO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

Quedan adjuntos los cálculos de eficiencia energética en la iluminación en el siguiente anexo:

ANEXO 4. Cálculo eficiencia energética iluminación

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

3. – CALCULO RATIO ENERGÉTICO SEGÚN ANEXO III

Se ha llevado el Cálculo ratio energético/económico en base al ANEXO III del pliego de condiciones de las ayudas.

El consumo energético de las luminarias a ser sustituidas se ha llevado a cabo considerando las horas de trabajo actuales.

Esto es debido a que se van a sustituir parte de las luminarias de cada centro de mando y no todo el centro de mando. Por lo tanto, los consumos de los contadores no son válidos para hacer esta estimación, ya que engloban más luminarias.

Teniendo esto en cuenta la tabla de cálculos del apartado 1.8.7.6, pagina 17 de la presente memoria, el ratio energético resultante es:

RATIO ENERGÉTICO- ECONÓMICO					
CONSUMO ACTUAL (KWh/año)	57585,6			Coste Instalacion	39.787,65 €
CONSUMO PROYECTADO (kWh/año)	29522			IVA (21%)	8.355,41 €
Ahorro (kWh/año)	28063,80			TOTAL	48.143,06 €
RATIO ENERGETICO kWh/€	0,58 €				
RATIO ENERGÉTICO/ECONÓMICO		**0,58 €**			

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

4. – PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Todos los precios mostrados en este presupuesto no incluyen IVA ni tasas de inspección o registro de la instalación.

El presupuesto del cambio de luminarias por partidas es el siguiente:

LUMINARIAS	36.367,122 €
SISTEMA MONITORIZACION	2.132,88 €
TOTAL	**38.500 €**

IVA NO INCLUIDO

Adjunto queda el presupuesto detallado:

ANEXO 6. Presupuesto cambio alumbrado público

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visa.do.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NSEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

5. – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio básico de seguridad y salud que hay que tener en cuenta para la realización de este proyecto se puede encontrar en el siguiente anexo:

ANEXO 7. Estudio seguridad y salud alumbrado público

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

6. – PLIEGO DE CONDICIONES

El pliego de condiciones, incluyendo sus condiciones administrativas y técnicas queda adjunto:

ANEXO 8. Pliego de condiciones alumbrado público

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

7. – CONSIDERACIÓN DE LO ESTABLECIDO EN EL DOCUMENTO «REQUISITOS TÉCNICOS EXIGIBLES PARA LUMINARIAS CON TECNOLOGÍA LED DE ALUMBRADO EXTERIOR» ELABORADO POR EL IDAE Y EL COMITÉ ESPAÑOL DE ILUMINACIÓN (CEI)

Las luminarias propuestas, son de última generación y cumplen con los requisitos exigidos en el documento citado.

Memoria técnica sobre las características generales de la luminaria y sus componentes
Certificados y ensayos emitidos por entidad acreditada sobre la luminaria y sus componentes

Estudio y propuesta luminotécnica
Cumplimiento del REEIAE
Garantías: la Marca proporciona una garantía de 10 años.
Se adjuntan documentos como anexo.

TUDELA, NOVIEMBRE DE 2.025
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

BETORÉ MURO, SERGIO (AUTENTICACIÓN)

Firmado digitalmente por BETORÉ MURO, SERGIO (AUTENTICACIÓN)
Fecha: 2025.11.13 13:49:54 +01'00'

SERGIO BETORE MURO
COLEGIADO Nº 6823 C.O.I.T.I.AR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

PLANOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11
2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

ANEXO 1

Desglose luminarias proyectadas

DESGLOSE LUMINARIAS PROYECTADAS
CUADRO CM3 – C/ Severo Ochoa

Calle	Unidades	Tipo luminaria	Potencia luminaria (W)	Potencia total (W)
SAN ANTÓN	9	VIAL 50	50	4
SANTA LUCÍA	12	VIAL 80	80	960
SAN ISIDRO	15	VIAL 80	80	1200
JUAN PASCUAL ESTEBAN	19	VIAL 80	80	1520
SANCHO ABARCA	10	VIAL 50	50	500
SANCHO ABARCA	10	VIAL 80	80	800
SEVERO OCHOA	6	VIAL 50	50	300
PARQUE (FRENTE A C/SEVERO OCHOA)	8			0
ALFONSO XIII	15	VIAL 80	80	1200
LUIS BEAMOUNT	3	VIAL 80	80	240
LUIS BEAMOUNT	10	VIAL 50	50	500
DOCTOR CASTRO VIEJO	7	VIAL 50	50	350
SAN ANTÓN (PARALELA A C/ DOCTOR CASTRO VIEJO)	3	VIAL 50	50	150
ZONA PEATONAL (PARELELA A C/ALFONSO XIII)	3	VIAL 50	50	150
BENOZ	9	VIAL 50	50	450
HERMANO JOSÉ LUIS VALLEJO	10	VIAL 50	50	500
CALLE (ENTRE C/NAVAS DE TOLOSA Y C/HERMANO JOSE LUIS VALLEJO)	1	VIAL 50	50	50
CALLEJÓN (ENTRE C/SAN ANTÓN Y C/BENOZ)	1	VIAL 50	50	50
PLAZA DIPUTACIÓN FORAL	7	VIAL 50	50	350

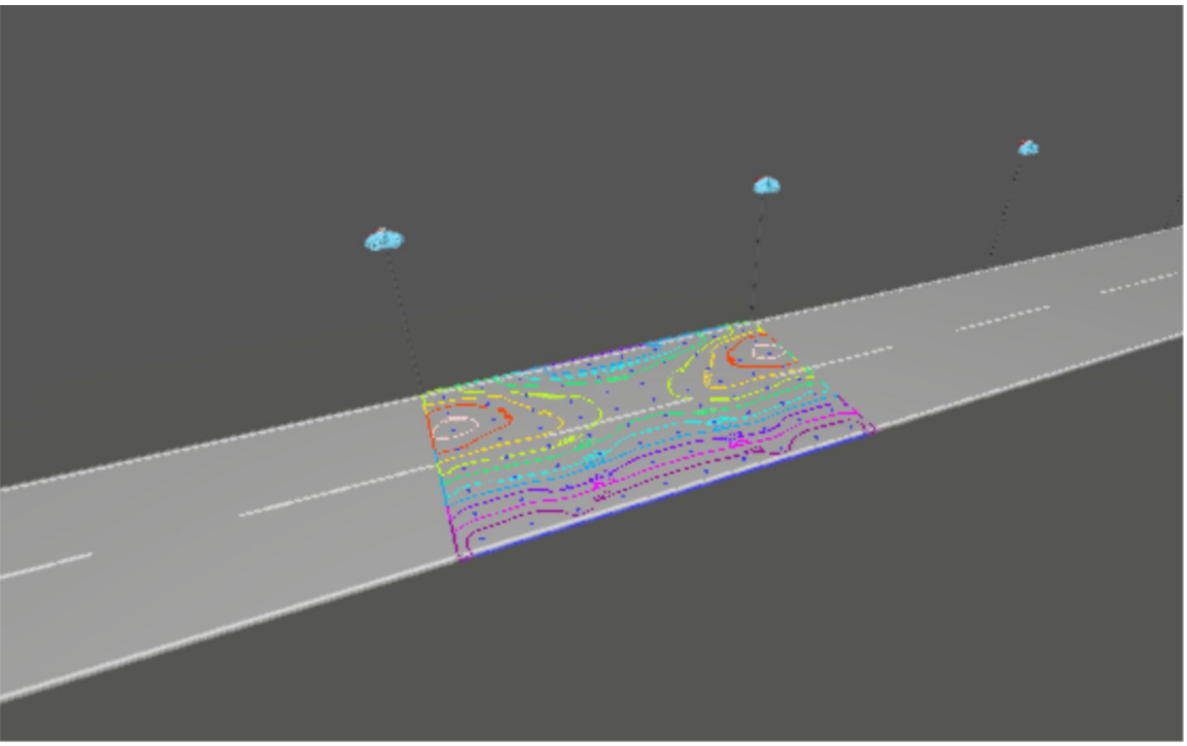
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VZA-089376
13/11/2025
Habilitación Colegi. 6823
Profesional
VICTORE MURO, SERGIO

ANEXO 2

Estudio lumínico luminarias proyectadas

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11
2025
Habilitación Coleg. 6823
Profesional BETORE MURO, SERGIO

Fecha 25/11/2025



2025_1425_Alumbrado fase 3 - FUSTIÑANA

ESTUDIO REALIZADO CON MÓDULOS Y LUMINARIAS DE BENITO

Created with DIALux

Contenido

Portada 1
Contenido 2
Contactos 5
Lista de luminarias 6

Fichas de producto

Benito - MILAN M 80 AE 3000K 32 (1x BENITO-NOVATILU (5050)) 7
Benito - MILAN M 80 AE 3000K 32 (1x BENITO-NOVATILU (5050)) 8
Benito - MILAN S 20 AE 3000K 16 (1x BENITO-NOVATILU (5050)) 9
Benito - MILAN S 20 AE 3000K 16 (1x BENITO-NOVATILU (5050)) 10
Benito - MILAN S 20 AE 3000K 16 (1x BENITO-NOVATILU (5050)) 11
Benito - MILAN S 40 AE 3000K 16 (1x BENITO-NOVATILU (5050)) 12
Benito - MILAN S 40 AE 3000K 16 (1x BENITO-NOVATILU (5050)) 13
Benito - MILAN S 60 A4 3000K 24 (1x BENITO-NOVATILU (5050)) 14

Alfonso XIII, Juan Pascual Esteban, San Isidro 2 · Alternativa 3

Descripción 15
Resumen (hacia EN 13201:2004) 16
Calzada 1 (S3) 19

Benoz, Doctor Castro Viejo 1 y 2, Luis Beaumont 2 y 3, San Antón

Descripción 21
Resumen (hacia EN 13201:2004) 22
Calzada 1 (S3) 25

Calle (entre C/Navas de Tolosa y C/Hermano José Luis Vallejo) · Alt

Descripción 27
Resumen (hacia EN 13201:2004) 28
Calzada 1 (S3) 31

Callejón (entre C/San Antón y C/Benoz) · Alternativa 6

Descripción 32
Resumen (hacia EN 13201:2004) 33
Calzada 1 (S3) 36

Contenido

Doctor Castro Viejo 3 · Alternativa 7

Descripción ····· 37
Resumen (hacia EN 13201:2004) ····· 38
Calzada 1 (S3) ····· 41

Hermano José Luis Vallejo 1 y 2, San Antón 1 y 2, Sancho Abarca ·

Descripción ····· 43
Resumen (hacia EN 13201:2004) ····· 44
Calzada 1 (S3) ····· 47

Luis Beaumont 1 · Alternativa 9

Descripción ····· 49
Resumen (hacia EN 13201:2004) ····· 50
Calzada 1 (S3) ····· 53

Parque (frente a C/Severo Ochoa) · Alternativa 10

Descripción ····· 55
Resumen (hacia EN 13201:2004) ····· 56
Camino peatonal 1 (S2) ····· 59

Plaza Diputación Foral 1 y 2 · Alternativa 11

Descripción ····· 64
Resumen (hacia EN 13201:2004) ····· 65
Camino peatonal 1 (S3) ····· 68

San Isidro 1 · Alternativa 12

Descripción ····· 72
Resumen (hacia EN 13201:2004) ····· 73
Calzada 1 (S3) ····· 76

Sancho Abarca 1 · Alternativa 13

Descripción ····· 79
Resumen (hacia EN 13201:2004) ····· 80

Contenido

Calzada 1 (S3) 83

Sancho Abarca 2 · Alternativa 14

Descripción 85
Resumen (hacia EN 13201:2004) 86
Calzada 1 (S3) 89

Santa Lucía · Alternativa 15

Descripción 91
Resumen (hacia EN 13201:2004) 92
Calzada 1 (CE2) 95

Severo Ochoa 2 · Alternativa 16

Descripción 98
Resumen (hacia EN 13201:2004) 99
Calzada 1 (S3) 102

Zona peatonal (paralela a C/Alfonso XIII) · Alternativa 17

Descripción 104
Resumen (hacia EN 13201:2004) 105
Camino peatonal 1 (S2) 108

Contactos

LIGHTING Dept.

BENITO
08500 - BARCELONA

T +34 961 401 000
info@benito.com

Lista de luminarias

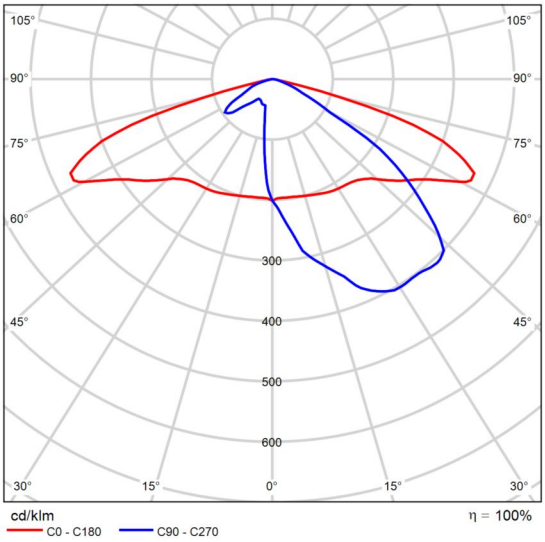
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
607382 lm	4340.0 W	139.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
14	Benito	ALML80 AE 3 70	MILAN M 80 AE 3000K 32	70.0 W	9777 lm	139.7 lm/W
8	Benito	ALML80 AE 3	MILAN M 80 AE 3000K 32	80.0 W	11174 lm	139.7 lm/W
30	Benito	ALMLS20 AE 3 10	MILAN S 20 AE 3000K 16	10.0 W	1418 lm	141.8 lm/W
54	Benito	ALMLS20 AE 3 15	MILAN S 20 AE 3000K 16	15.0 W	2127 lm	141.8 lm/W
8	Benito	ALMLS20 AE 3	MILAN S 20 AE 3000K 16	20.0 W	2837 lm	141.8 lm/W
22	Benito	ALMLS40 AE 3 25	MILAN S 40 AE 3000K 16	25.0 W	3514 lm	140.6 lm/W
10	Benito	ALMLS40 AE 3 30	MILAN S 40 AE 3000K 16	30.0 W	4217 lm	140.6 lm/W
10	Benito	ALMLS60 A4 3	MILAN S 60 A4 3000K 24	60.0 W	8154 lm	135.9 lm/W

Ficha de producto

Benito - MILAN M 80 AE 3000K 32

N° de artículo	ALML80 AE 3 70
P	70.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	9777 lm
$\Phi_{Luminaria}$	9777 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	139.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70

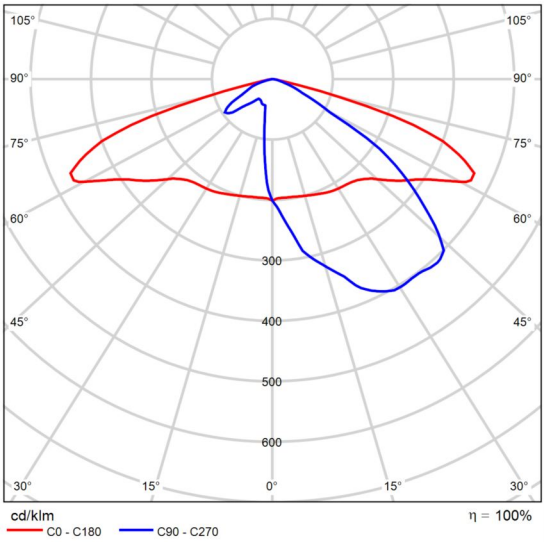


CDL polar

Ficha de producto

Benito - MILAN M 80 AE 3000K 32

N° de artículo	ALML80 AE 3
P	80.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	11174 lm
$\Phi_{Luminaria}$	11174 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	139.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70

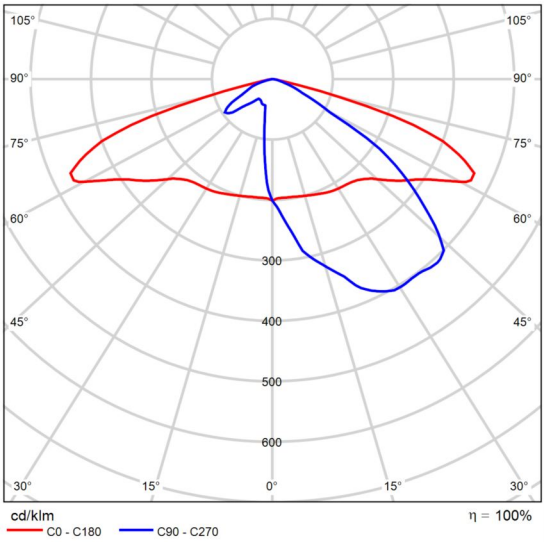


CDL polar

Ficha de producto

Benito - MILAN S 20 AE 3000K 16

N° de artículo	ALMLS20 AE 3 15
P	15.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	2127 lm
$\Phi_{Luminaria}$	2127 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	141.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70

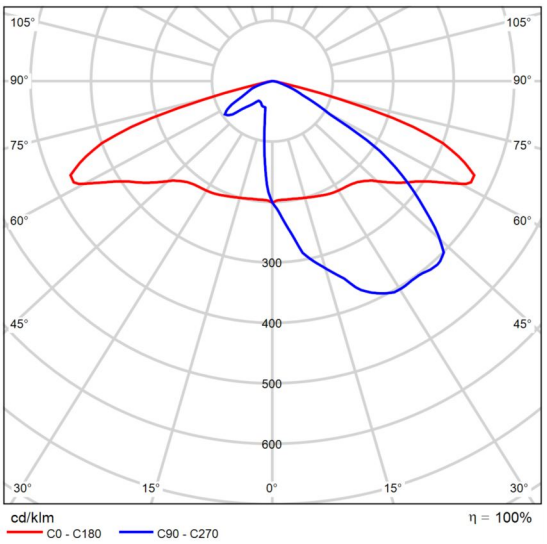


CDL polar

Ficha de producto

Benito - MILAN S 20 AE 3000K 16

N° de artículo	ALMLS20 AE 3
P	20.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	2837 lm
$\Phi_{Luminaria}$	2837 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	141.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70

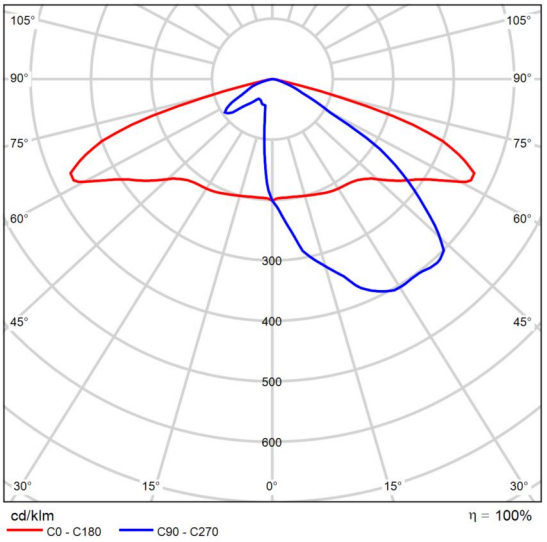


CDL polar

Ficha de producto

Benito - MILAN S 20 AE 3000K 16

N° de artículo	ALMLS20 AE 3 10
P	10.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	1418 lm
$\Phi_{Luminaria}$	1418 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	141.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70

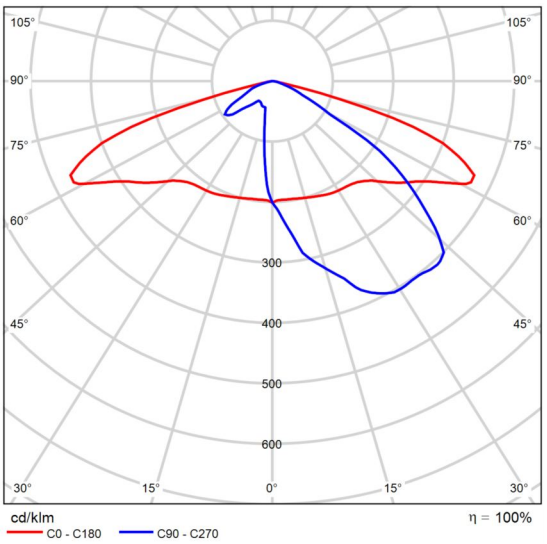


CDL polar

Ficha de producto

Benito - MILAN S 40 AE 3000K 16

N° de artículo	ALMLS40 AE 3 25
P	25.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	3514 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3514 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	140.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70

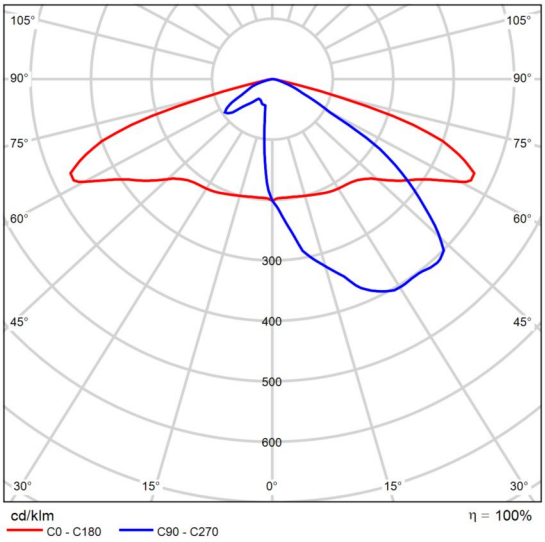


CDL polar

Ficha de producto

Benito - MILAN S 40 AE 3000K 16

N° de artículo	ALMLS40 AE 3 30
P	30.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	4217 lm
$\Phi_{Luminaria}$	4217 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	140.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70

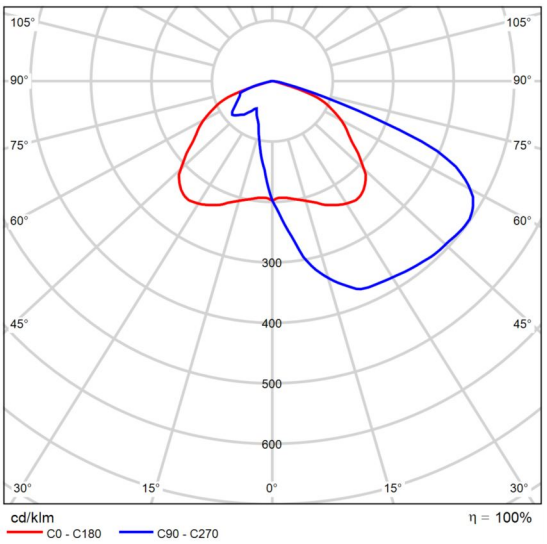


CDL polar

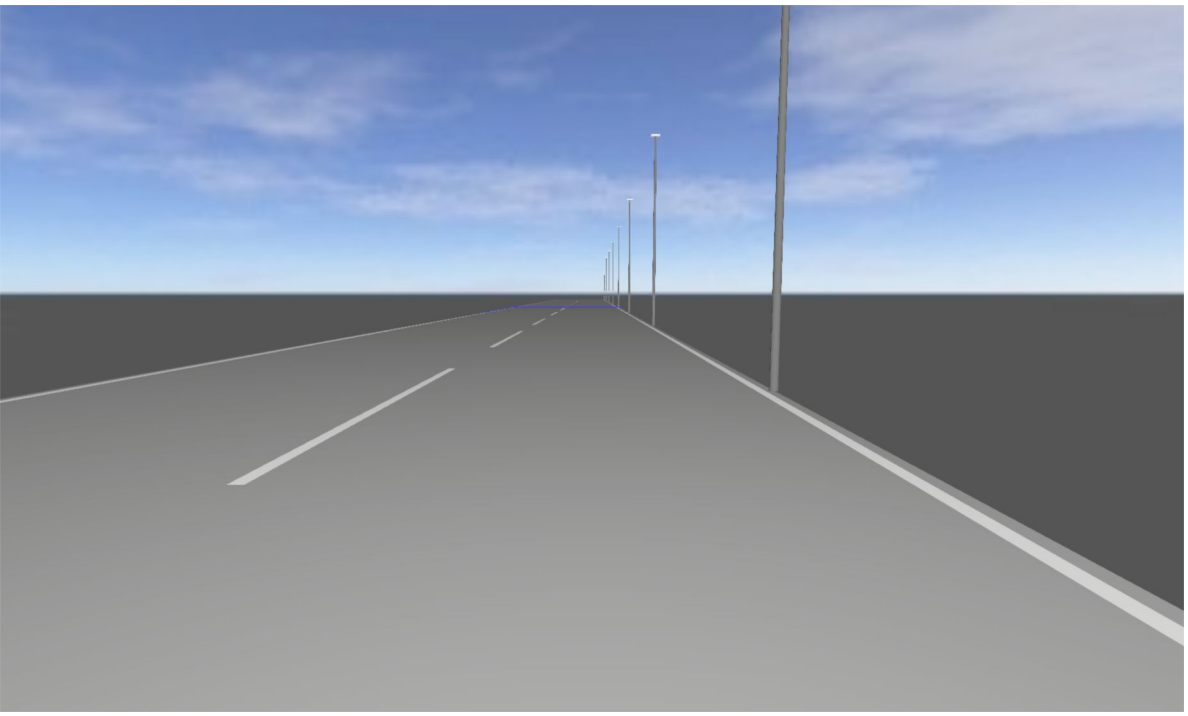
Ficha de producto

Benito - MILAN S 60 A4 3000K 24

N° de artículo	ALMLS60 A4 3
P	60.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	8154 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8154 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	135.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar

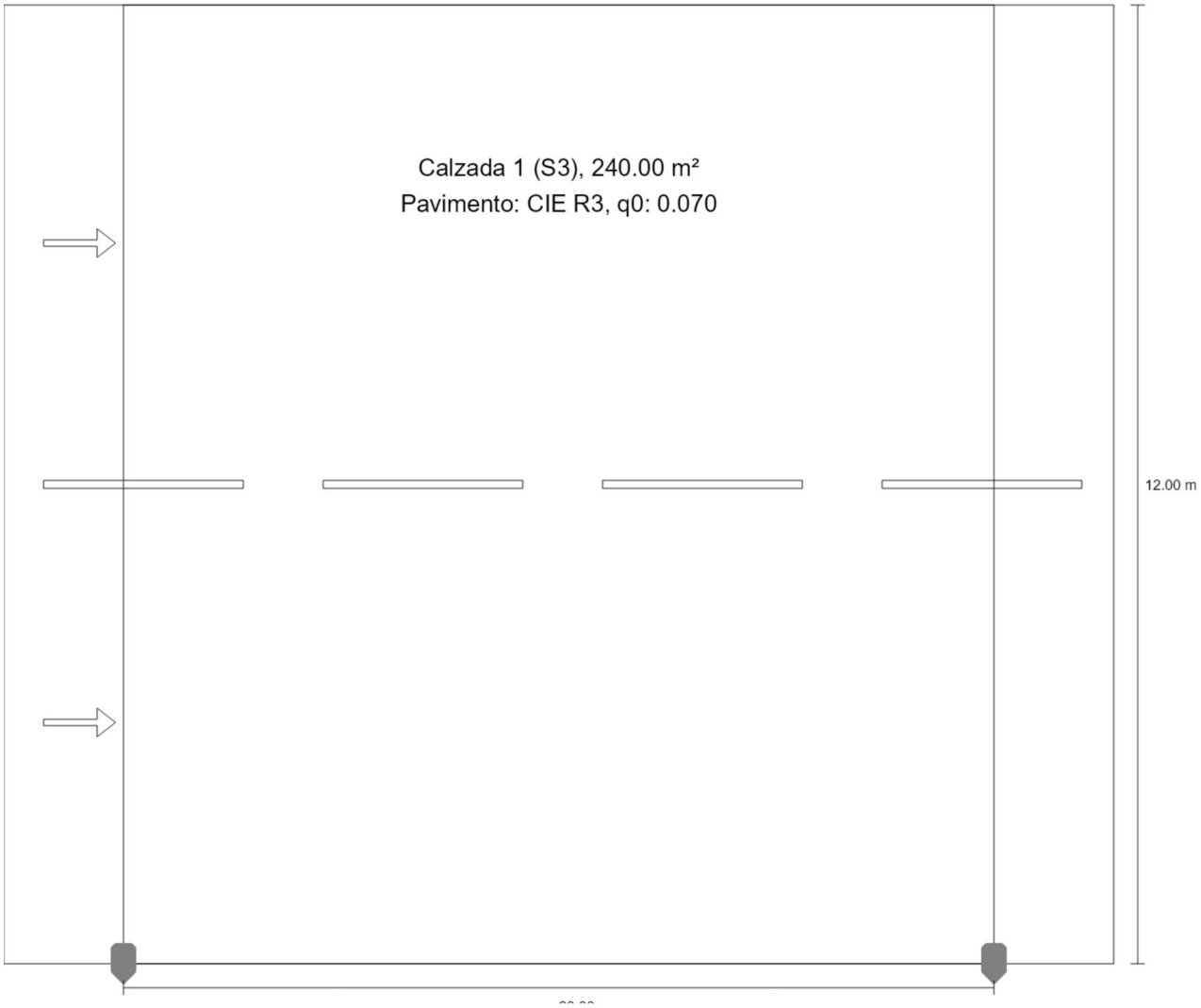


Alfonso XIII, Juan Pascual Esteban, San Isidro 2

Descripción

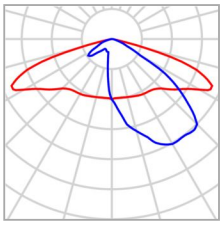
Alfonso XIII, Juan Pascual Esteban, San Isidro 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



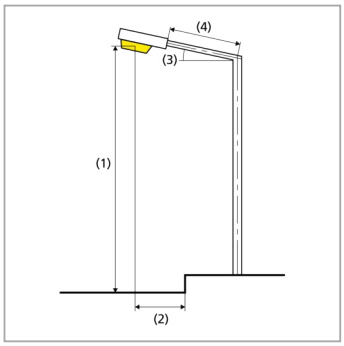
Alfonso XIII, Juan Pascual Esteban, San Isidro 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Benito	P	25.0 W
N° de artículo	ALMLS40 AE 3 25	$\Phi_{Lámpara}$	3514 lm
Nombre del artículo	MILAN S 40 AE 3000K 16	$\Phi_{Luminaria}$	3514 lm
Lámpara	1x BENITO-NOVATILU (5050)	η	100.00 %

MILAN S 40 AE 3000K 16 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	20.000 m
(1) Altura de punto de luz	9.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	1250.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 508 cd/klm 80°: 29.3 cd/klm 90°: 0.71 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85

Alfonso XIII, Juan Pascual Esteban, San Isidro 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

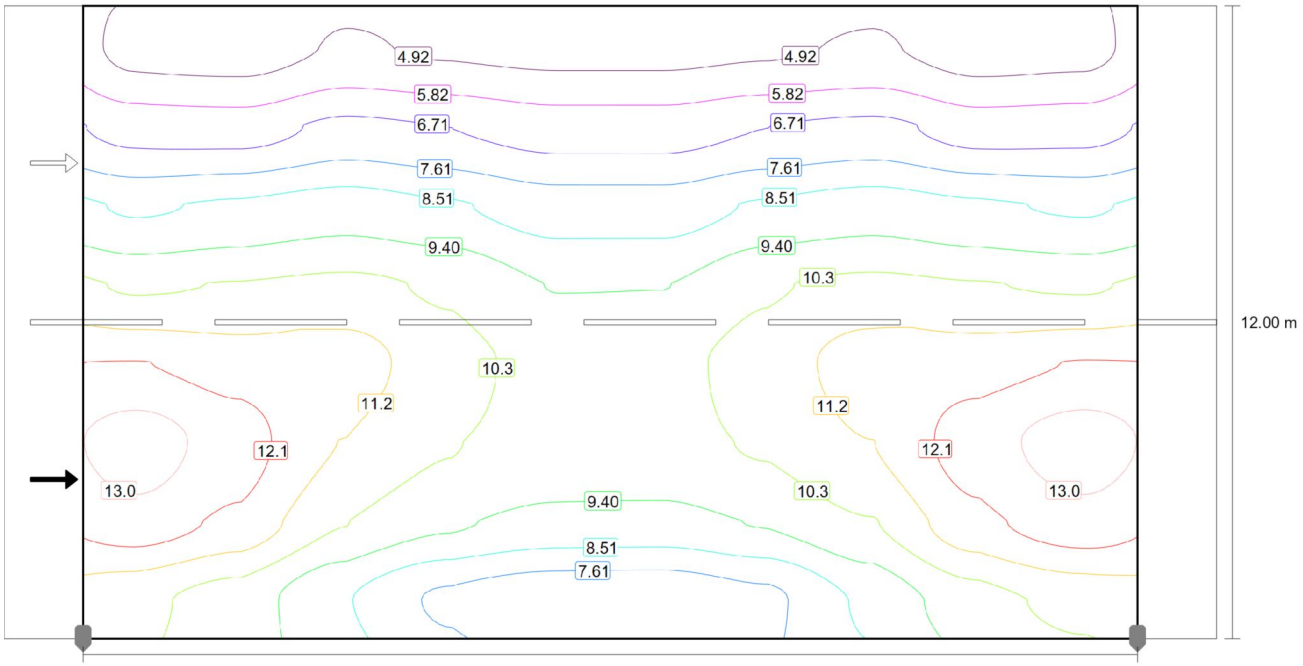
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	9.00 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.47 lx	≥ 1.50 lx	✓

Alfonso XIII, Juan Pascual Esteban, San Isidro 2

Calzada 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

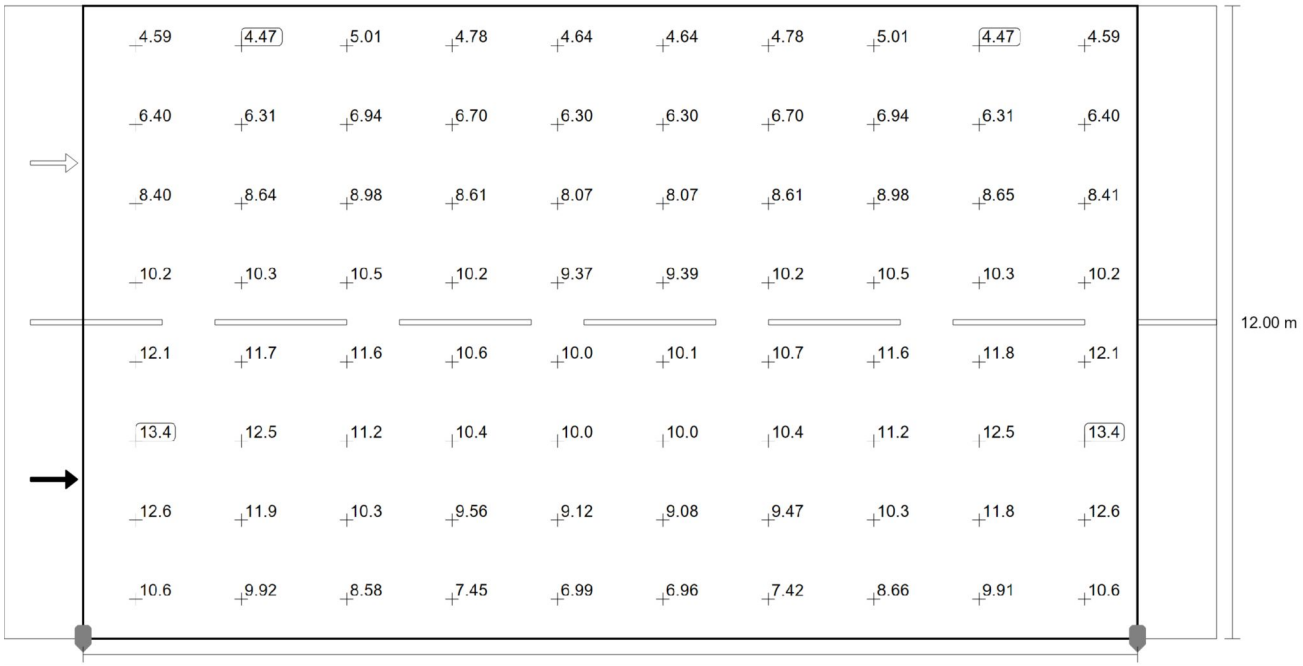
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	9.00 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.47 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Alfonso XIII, Juan Pascual Esteban, San Isidro 2

Calzada 1 (S3)

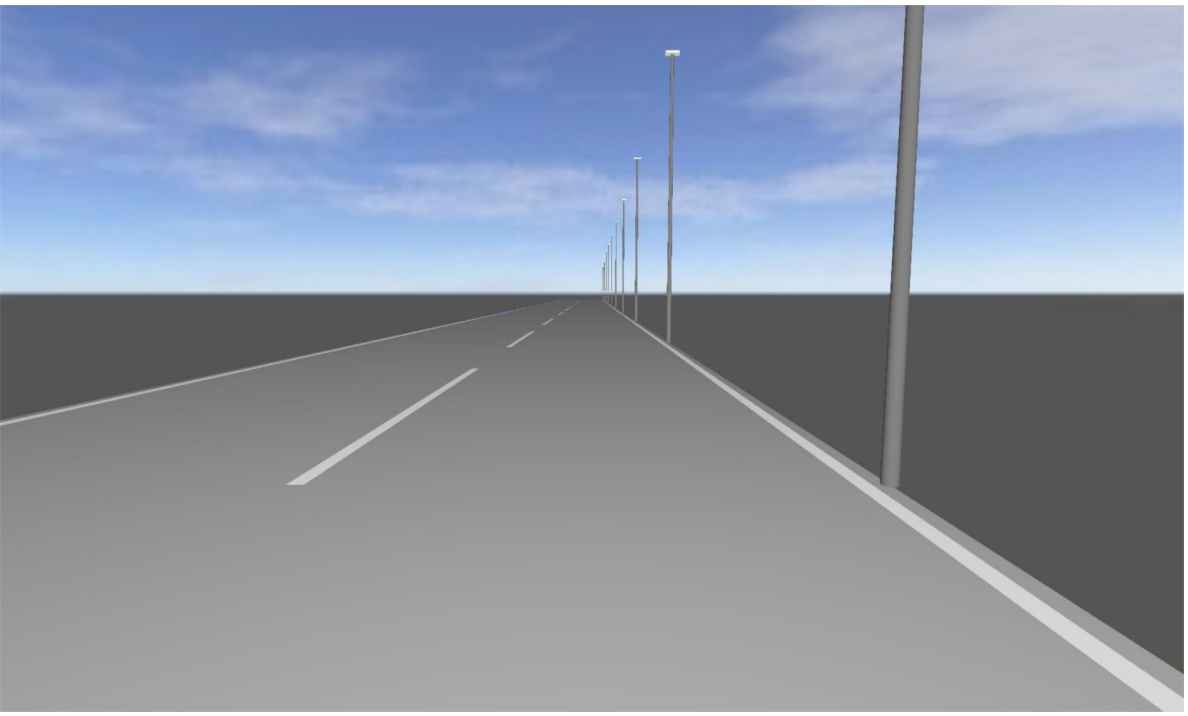


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
11.250	4.59	4.47	5.01	4.78	4.64	4.64	4.78	5.01	4.47	4.59
9.750	6.40	6.31	6.94	6.70	6.30	6.30	6.70	6.94	6.31	6.40
8.250	8.40	8.64	8.98	8.61	8.07	8.07	8.61	8.98	8.65	8.41
6.750	10.20	10.33	10.50	10.17	9.37	9.39	10.19	10.50	10.34	10.21
5.250	12.11	11.73	11.60	10.64	10.03	10.05	10.67	11.63	11.76	12.13
3.750	13.44	12.52	11.17	10.35	10.01	10.02	10.39	11.19	12.51	13.44
2.250	12.62	11.88	10.34	9.56	9.12	9.08	9.47	10.25	11.81	12.61
0.750	10.56	9.92	8.58	7.45	6.99	6.96	7.42	8.66	9.91	10.56

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	9.00 lx	4.47 lx	13.4 lx	0.50	0.33

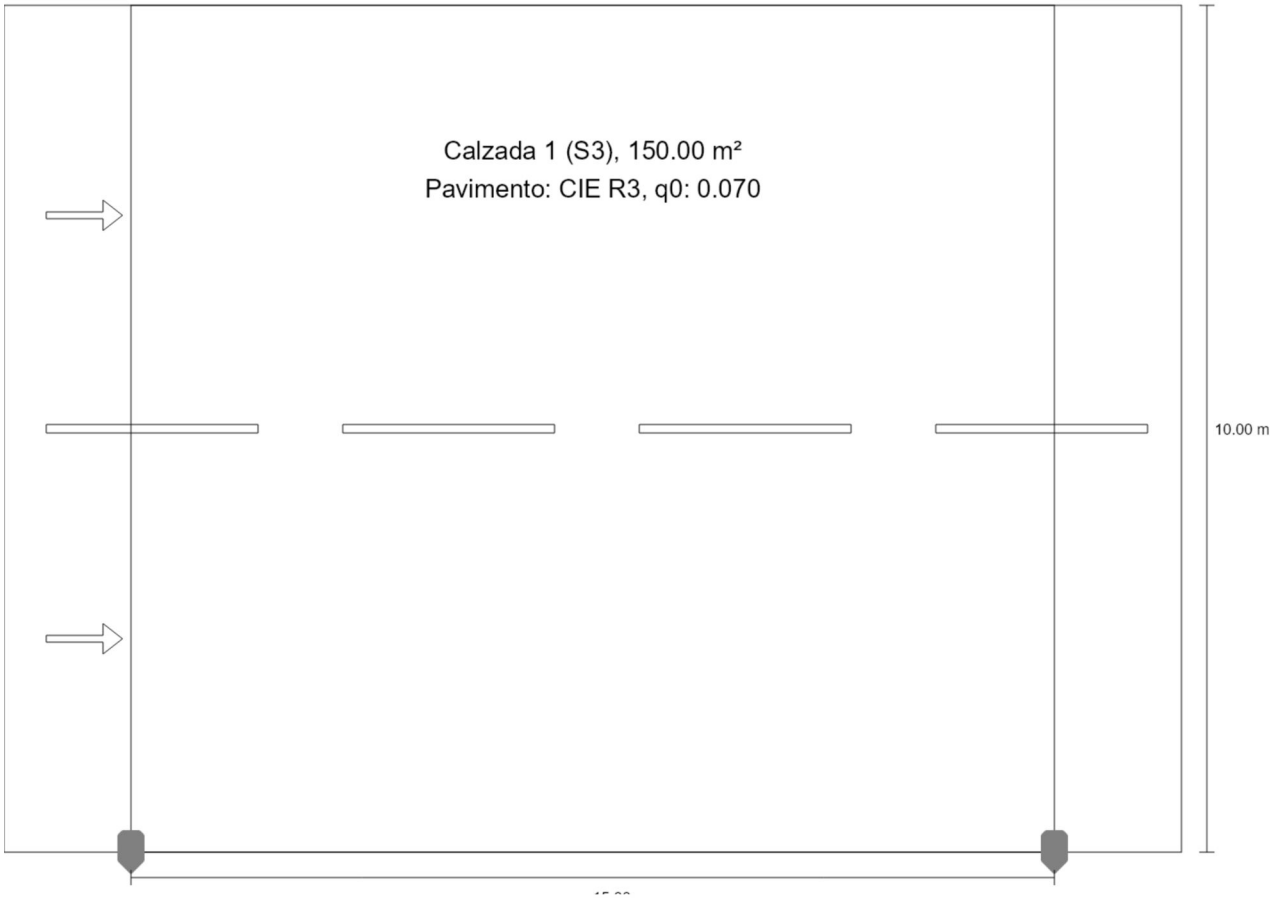


Benoz, Doctor Castro Viejo 1 y 2, Luis Beaumont 2 y 3, San Antón (paralela a C/Doctor Castro Viejo), Sancho Abarca 4, Severo Ochoa 1

Descripción

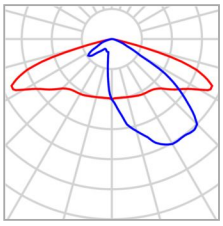
Benoz, Doctor Castro Viejo 1 y 2, Luis Beaumont 2 y 3, San Antón (paralela a C/Doctor Castro Viejo), Sancho Abarca 4, Severo Ochoa 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)



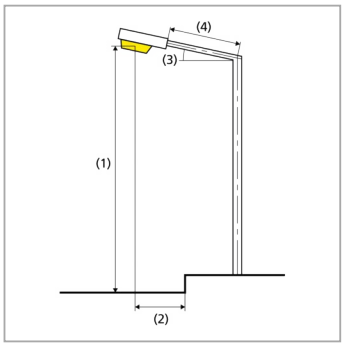
Benoz, Doctor Castro Viejo 1 y 2, Luis Beaumont 2 y 3, San Antón (paralela a C/Doctor Castro Viejo), Sancho Abarca 4, Severo Ochoa 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Benito	P	15.0 W
N° de artículo	ALMLS20 AE 3 15	$\Phi_{Lámpara}$	2127 lm
Nombre del artículo	MILAN S 20 AE 3000K 16	$\Phi_{Luminaria}$	2127 lm
Lámpara	1x BENITO-NOVATILU (5050)	η	100.00 %

MILAN S 20 AE 3000K 16 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	15.000 m
(1) Altura de punto de luz	9.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	1005.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 508 cd/klm 80°: 29.3 cd/klm 90°: 0.71 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85

Benoz, Doctor Castro Viejo 1 y 2, Luis Beaumont 2 y 3, San Antón (paralela a C/Doctor Castro Viejo), Sancho Abarca 4, Severo Ochoa 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

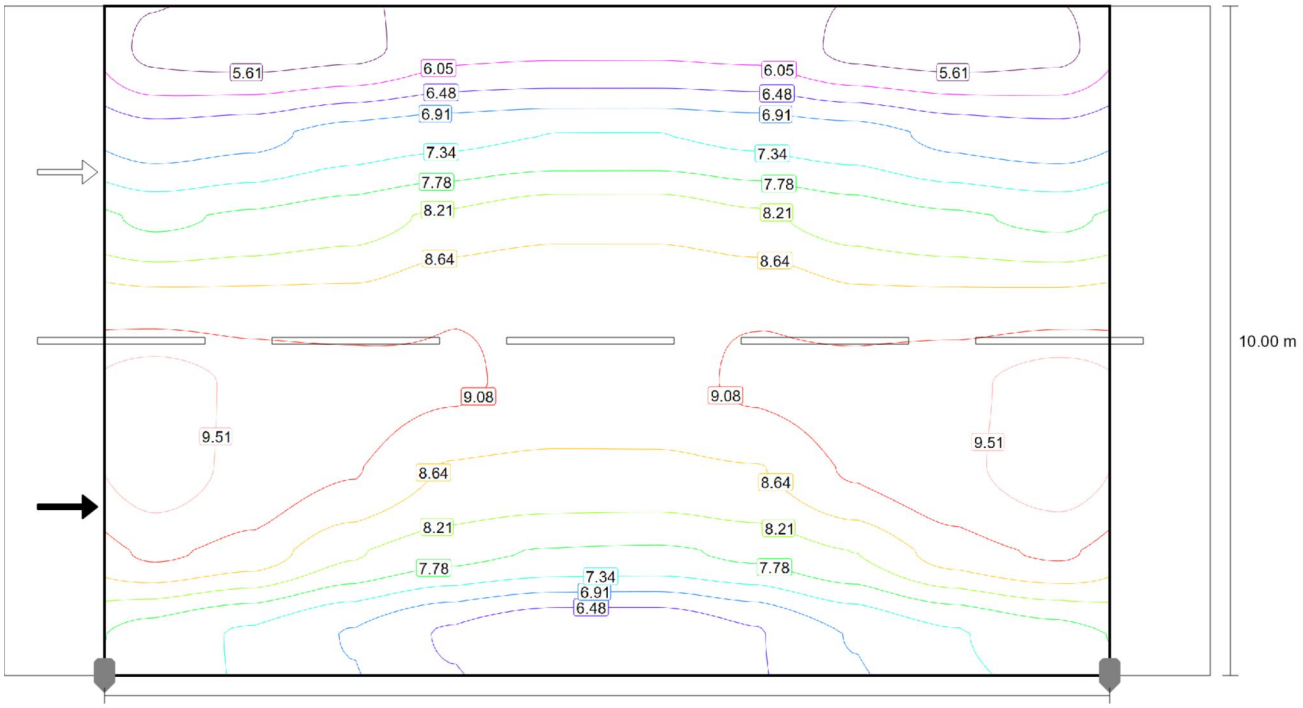
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	7.91 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	5.40 lx	≥ 1.50 lx	✓

Benoz, Doctor Castro Viejo 1 y 2, Luis Beaumont 2 y 3, San Antón (paralela a C/Doctor Castro Viejo), Sancho Abarca 4, Severo Ochoa 1

Calzada 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

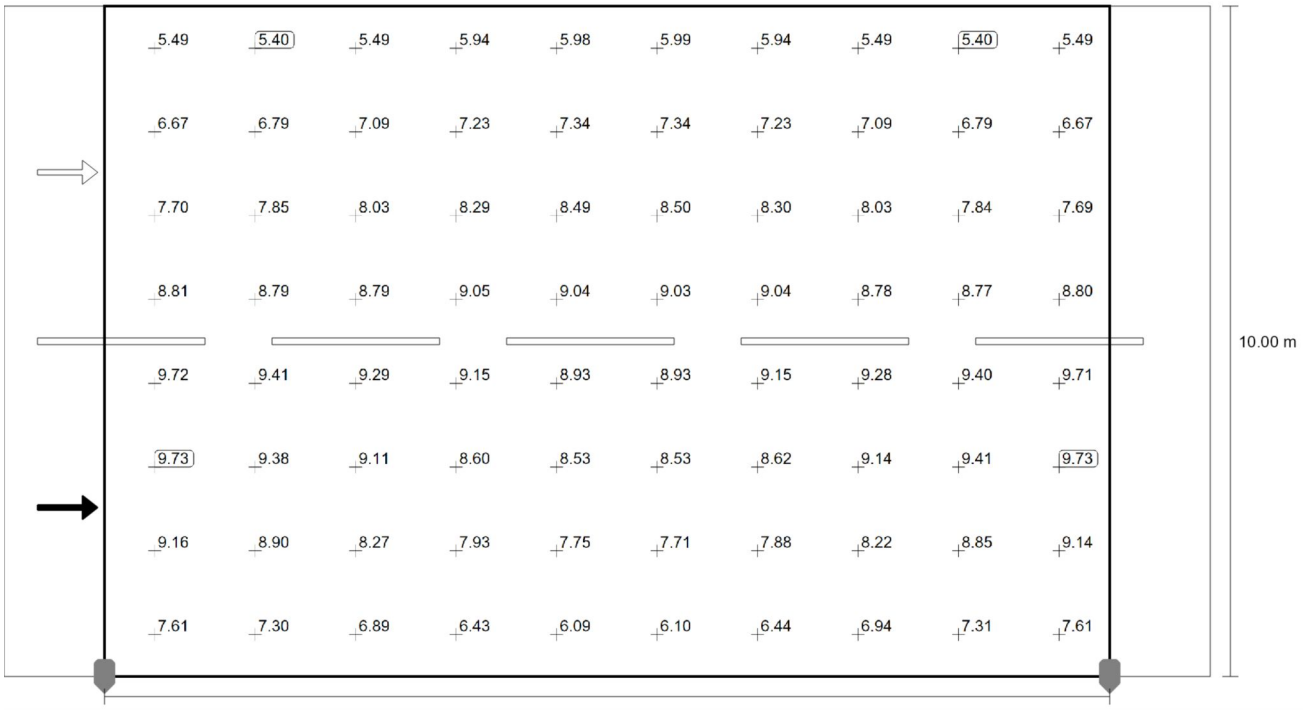
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	7.91 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	5.40 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Benoz, Doctor Castro Viejo 1 y 2, Luis Beaumont 2 y 3, San Antón (paralela a C/Doctor Castro Viejo), Sancho Abarca 4, Severo Ochoa 1

Calzada 1 (S3)

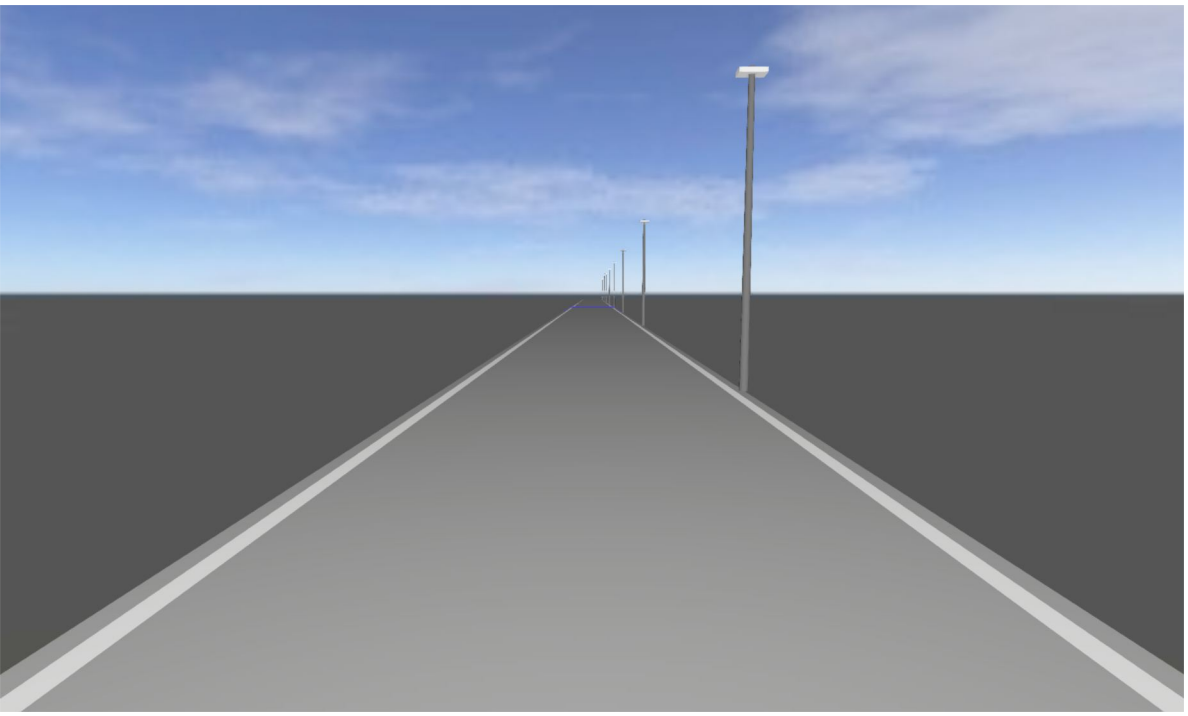


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	0.750	2.250	3.750	5.250	6.750	8.250	9.750	11.250	12.750	14.250
9.375	5.49	5.40	5.49	5.94	5.98	5.99	5.94	5.49	5.40	5.49
8.125	6.67	6.79	7.09	7.23	7.34	7.34	7.23	7.09	6.79	6.67
6.875	7.70	7.85	8.03	8.29	8.49	8.50	8.30	8.03	7.84	7.69
5.625	8.81	8.79	8.79	9.05	9.04	9.03	9.04	8.78	8.77	8.80
4.375	9.72	9.41	9.29	9.15	8.93	8.93	9.15	9.28	9.40	9.71
3.125	9.73	9.38	9.11	8.60	8.53	8.53	8.62	9.14	9.41	9.73
1.875	9.16	8.90	8.27	7.93	7.75	7.71	7.88	8.22	8.85	9.14
0.625	7.61	7.30	6.89	6.43	6.09	6.10	6.44	6.94	7.31	7.61

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	7.91 lx	5.40 lx	9.73 lx	0.68	0.55



Calle (entre C/Navas de Tolosa y C/Hermano José Luis Vallejo)

Descripción

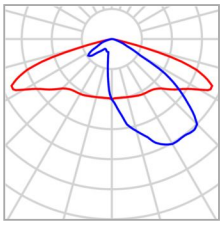
Calle (entre C/Navas de Tolosa y C/Hermano José Luis Vallejo)

Resumen (hacia EN 13201:2004)



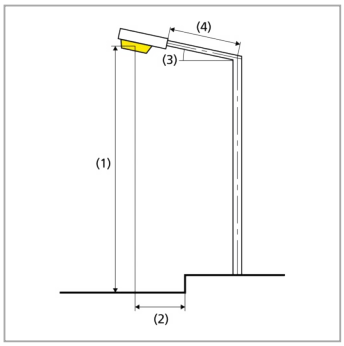
Calle (entre C/Navas de Tolosa y C/Hermano José Luis Vallejo)

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Benito	P	12.0 W
N° de artículo	ALMLS20 AE 3 15	$\Phi_{Lámpara}$	1702 lm
Nombre del artículo	MILAN S 20 AE 3000K 16	$\Phi_{Luminaria}$	1702 lm
Lámpara	definido por el usuario	η	100.00 %

MILAN S 20 AE 3000K 16 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	20.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	600.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 508 cd/klm 80°: 29.3 cd/klm 90°: 0.71 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85

Calle (entre C/Navas de Tolosa y C/Hermano José Luis Vallejo)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

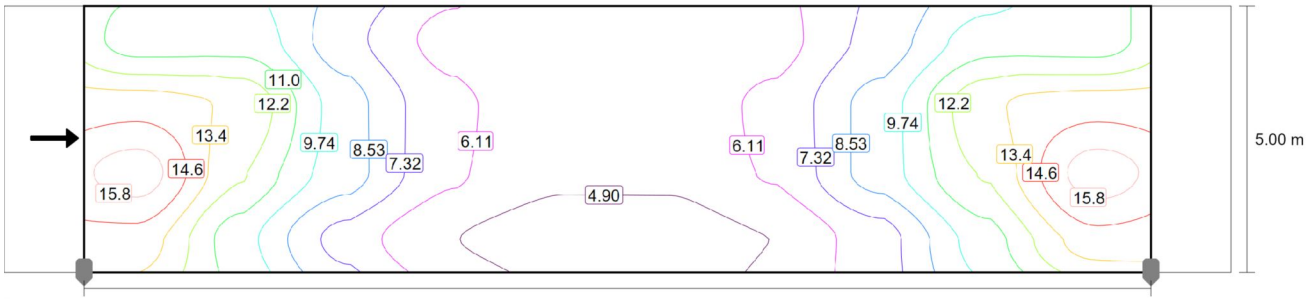
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	8.85 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.29 lx	≥ 1.50 lx	✓

Calle (entre C/Navas de Tolosa y C/Hermano José Luis Vallejo)

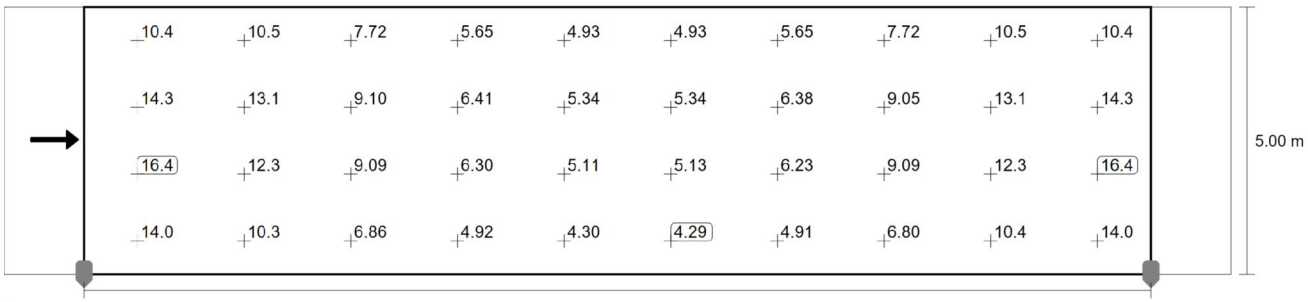
Calzada 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	8.85 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.29 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

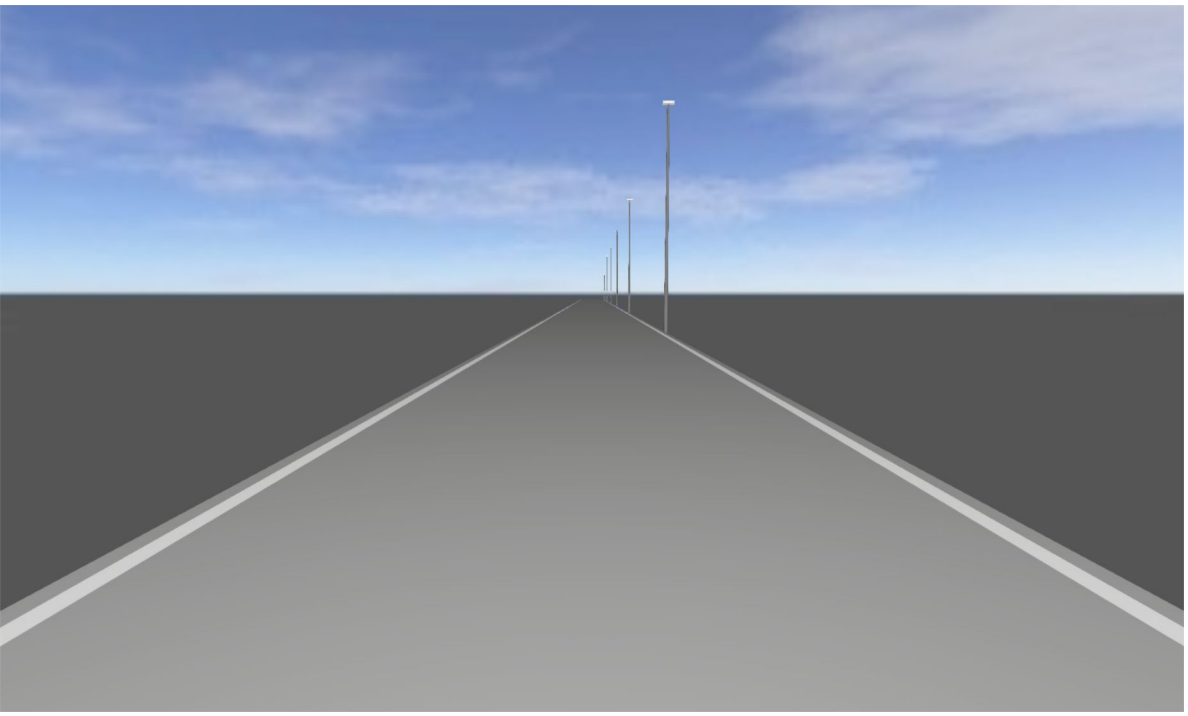


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
4.375	10.40	10.47	7.72	5.65	4.93	4.93	5.65	7.72	10.47	10.38
3.125	14.28	13.14	9.10	6.41	5.34	5.34	6.38	9.05	13.12	14.27
1.875	16.41	12.27	9.09	6.30	5.11	5.13	6.23	9.09	12.28	16.40
0.625	14.02	10.26	6.86	4.92	4.30	4.29	4.91	6.80	10.36	14.02

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	8.85 lx	4.29 lx	16.4 lx	0.49	0.26

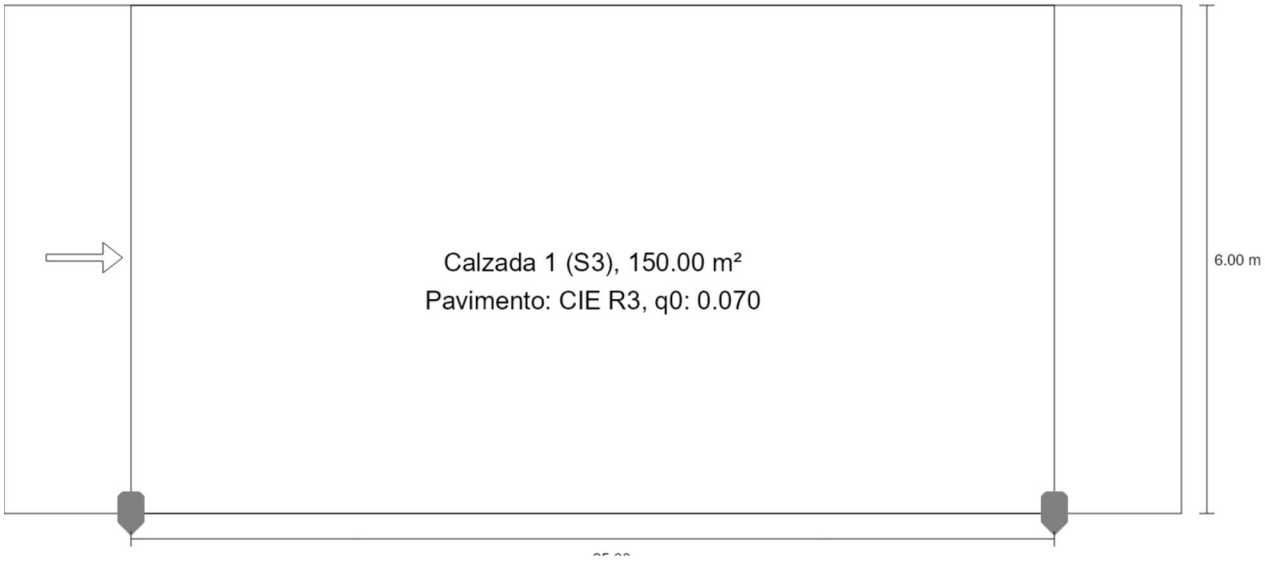


Callejón (entre C/San Antón y C/Benoz)

Descripción

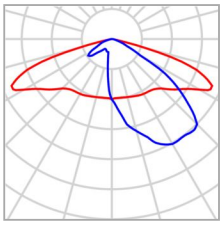
Callejón (entre C/San Antón y C/Benoz)

Resumen (hacia EN 13201:2004)



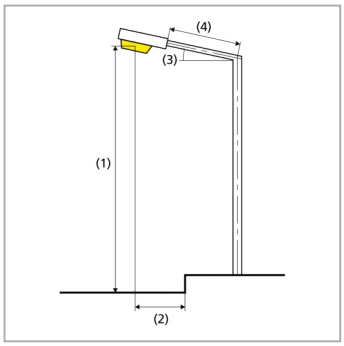
Callejón (entre C/San Antón y C/Benoz)

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Benito	P	25.0 W
N° de artículo	ALMLS40 AE 3 25	$\Phi_{Lámpara}$	3514 lm
Nombre del artículo	MILAN S 40 AE 3000K 16	$\Phi_{Luminaria}$	3514 lm
Lámpara	1x BENITO-NOVATILU (5050)	η	100.00 %

MILAN S 40 AE 3000K 16 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	9.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	1000.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 508 cd/klm 80°: 29.3 cd/klm 90°: 0.71 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85

Callejón (entre C/San Antón y C/Benoz)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

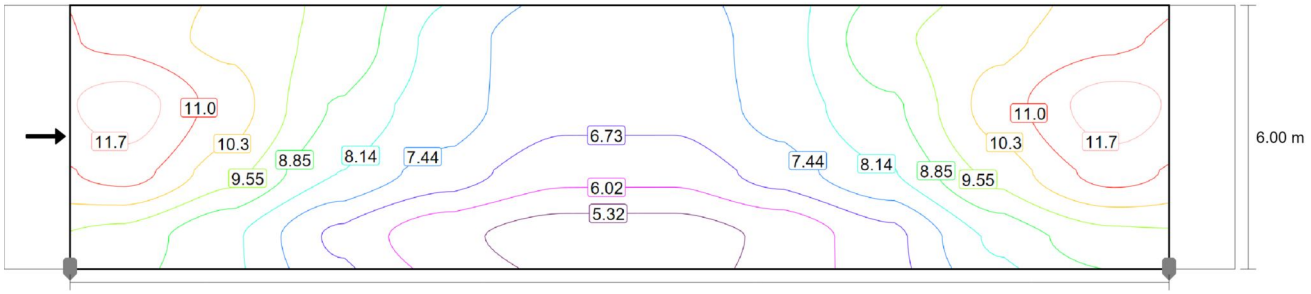
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	8.40 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.97 lx	≥ 1.50 lx	✓

Callejón (entre C/San Antón y C/Benoz)

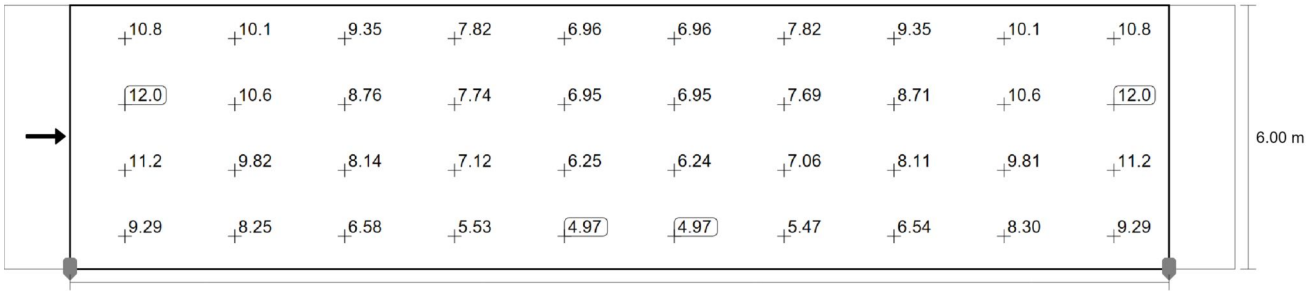
Calzada 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	8.40 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.97 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

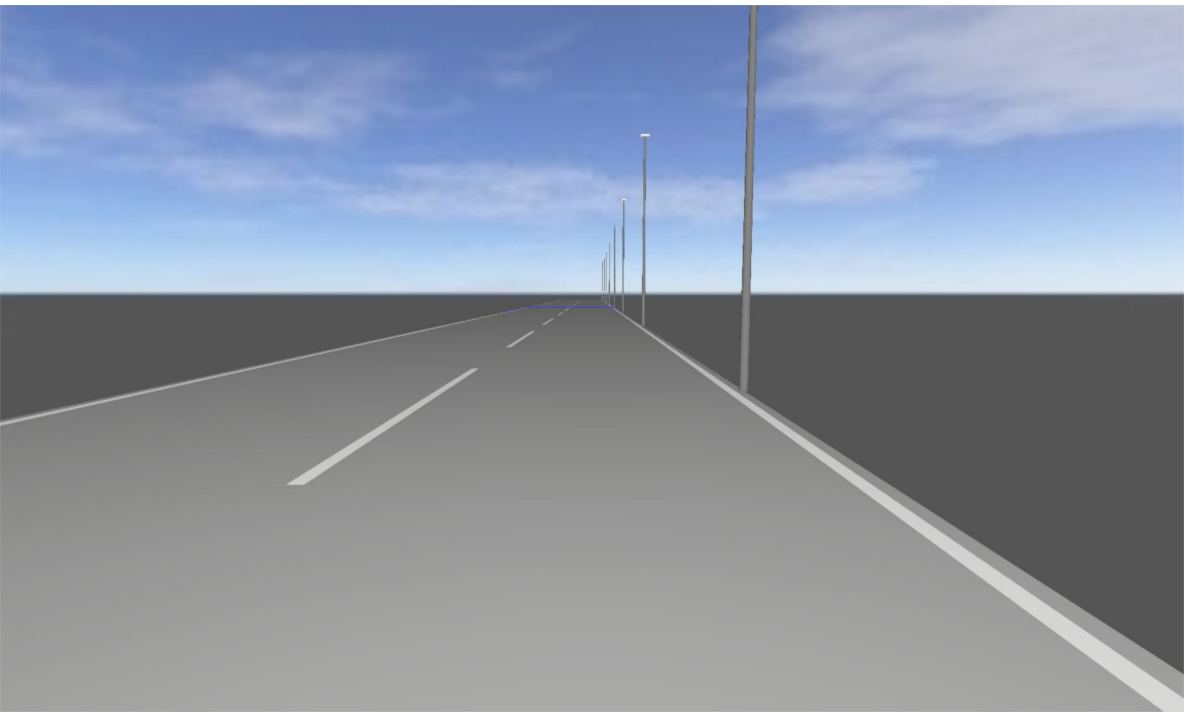


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
5.250	10.76	10.06	9.35	7.82	6.96	6.96	7.82	9.35	10.08	10.77
3.750	12.02	10.61	8.76	7.74	6.95	6.95	7.69	8.71	10.58	12.02
2.250	11.24	9.82	8.14	7.12	6.25	6.24	7.06	8.11	9.81	11.24
0.750	9.29	8.25	6.58	5.53	4.97	4.97	5.47	6.54	8.30	9.29

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	8.40 lx	4.97 lx	12.0 lx	0.59	0.41

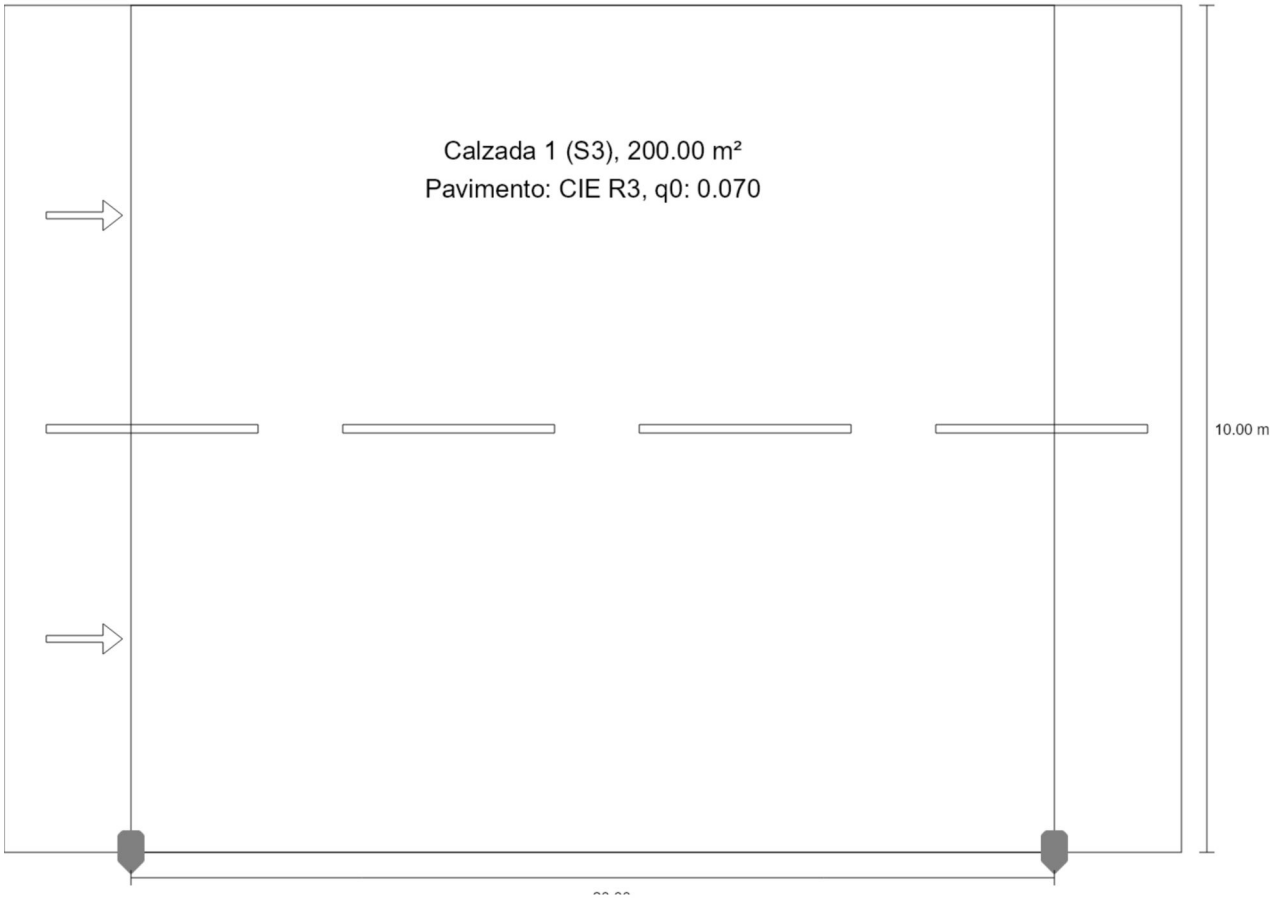


Doctor Castro Viejo 3

Descripción

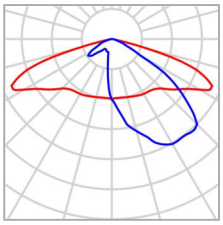
Doctor Castro Viejo 3

Resumen (hacia EN 13201:2004)



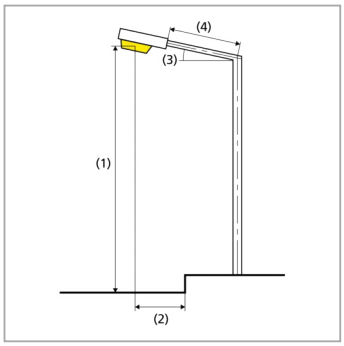
Doctor Castro Viejo 3

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Benito	P	20.0 W
N° de artículo	ALMLS20 AE 3	$\Phi_{Lámpara}$	2837 lm
Nombre del artículo	MILAN S 20 AE 3000K 16	$\Phi_{Luminaria}$	2837 lm
Lámpara	1x BENITO-NOVATILU (5050)	η	100.00 %

MILAN S 20 AE 3000K 16 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	20.000 m
(1) Altura de punto de luz	9.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	1000.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 508 cd/klm 80°: 29.3 cd/klm 90°: 0.71 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85

Doctor Castro Viejo 3

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

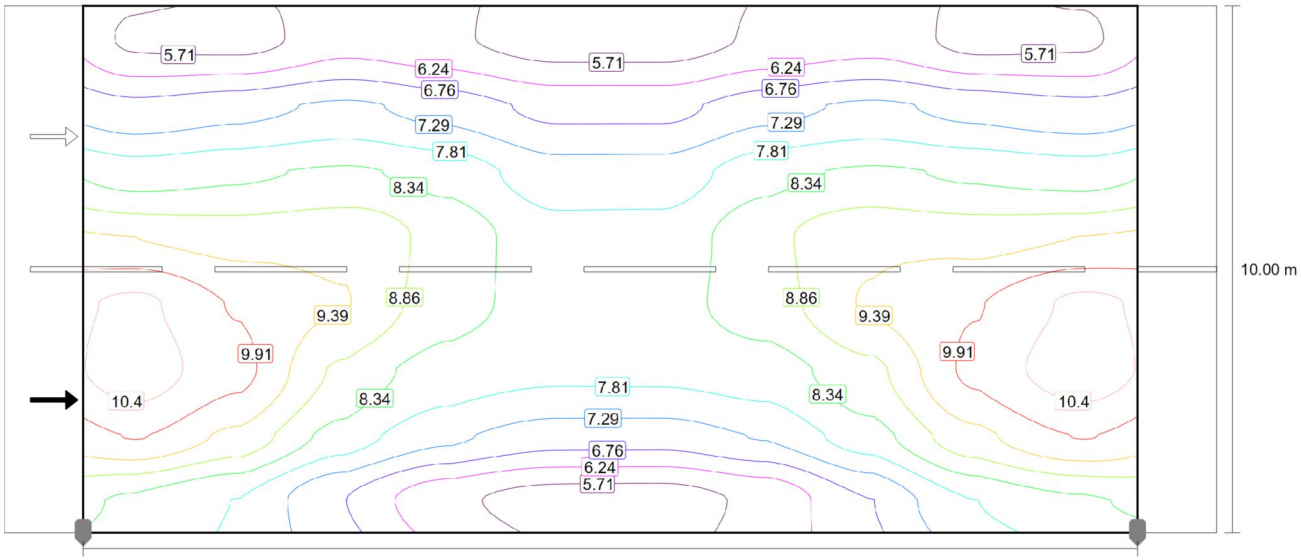
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	7.91 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	5.45 lx	≥ 1.50 lx	✓

Doctor Castro Viejo 3

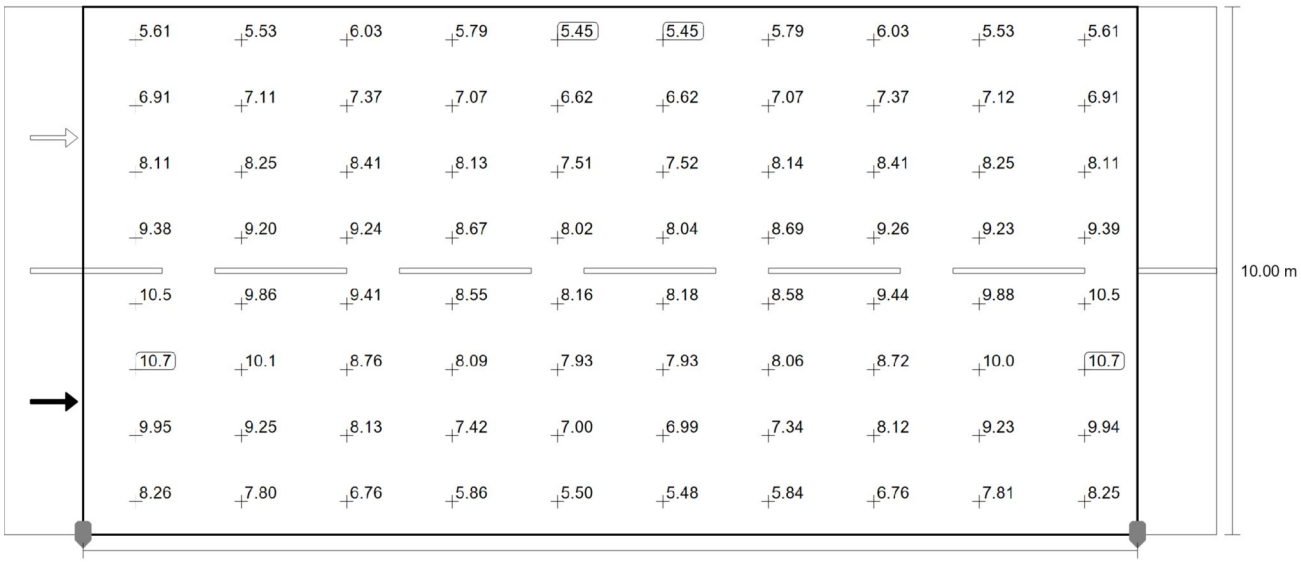
Calzada 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	7.91 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	5.45 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Doctor Castro Viejo 3

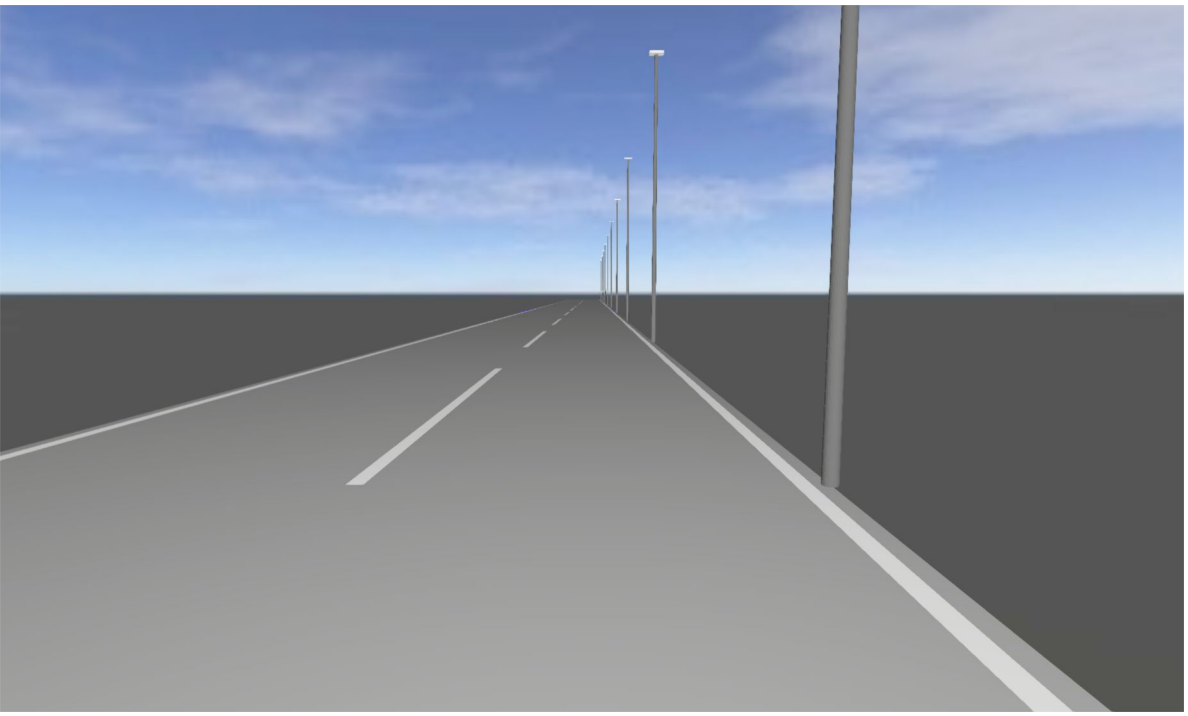
Calzada 1 (S3)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
9.375	5.61	5.53	6.03	5.79	5.45	5.45	5.79	6.03	5.53	5.61
8.125	6.91	7.11	7.37	7.07	6.62	6.62	7.07	7.37	7.12	6.91
6.875	8.11	8.25	8.41	8.13	7.51	7.52	8.14	8.41	8.25	8.11
5.625	9.38	9.20	9.24	8.67	8.02	8.04	8.69	9.26	9.23	9.39
4.375	10.53	9.86	9.41	8.55	8.16	8.18	8.58	9.44	9.88	10.54
3.125	10.70	10.08	8.76	8.09	7.93	7.93	8.06	8.72	10.05	10.70
1.875	9.95	9.25	8.13	7.42	7.00	6.99	7.34	8.12	9.23	9.94
0.625	8.26	7.80	6.76	5.86	5.50	5.48	5.84	6.76	7.81	8.25

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	7.91 lx	5.45 lx	10.7 lx	0.69	0.51

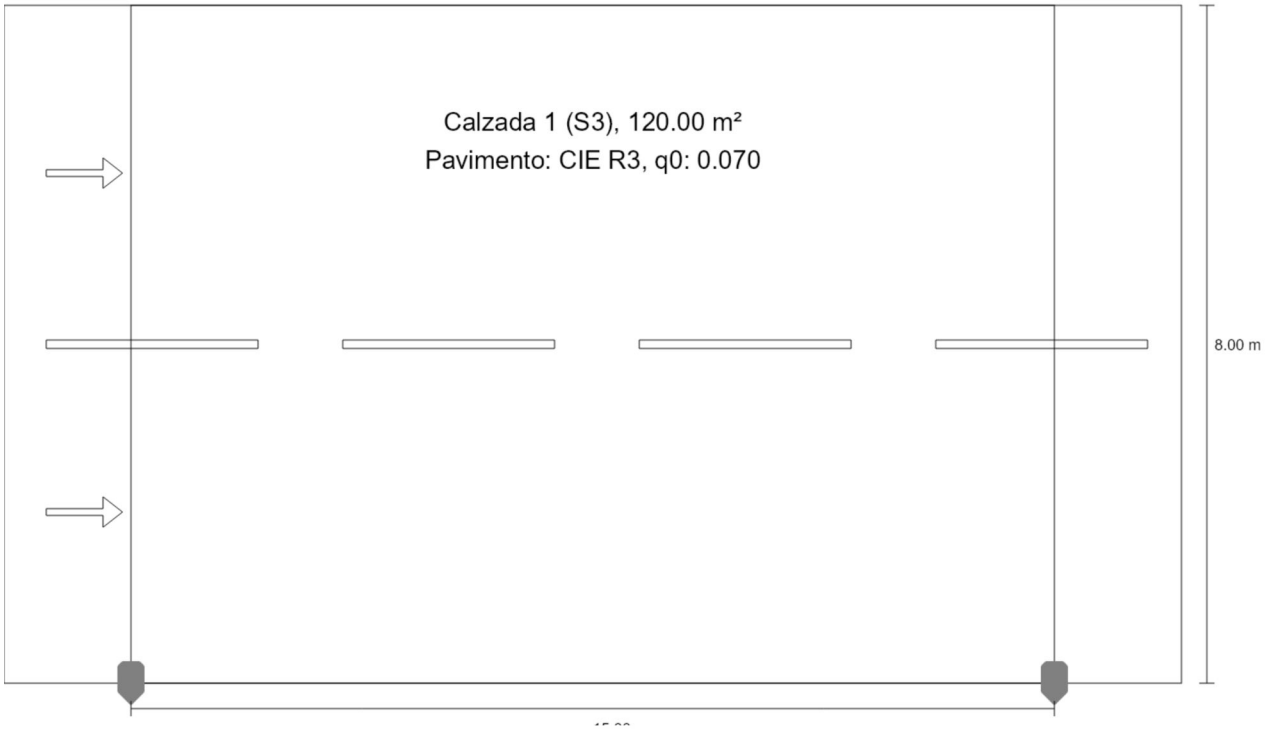


Hermano José Luis Vallejo 1 y 2, San Antón 1 y 2,
Sancho Abarca

Descripción

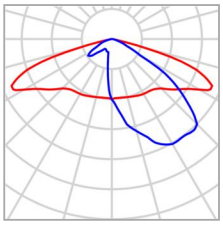
Hermano José Luis Vallejo 1 y 2, San Antón 1 y 2, Sancho Abarca

Resumen (hacia EN 13201:2004)



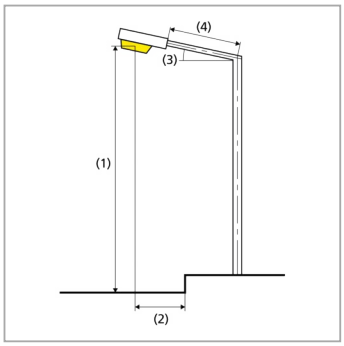
Hermano José Luis Vallejo 1 y 2, San Antón 1 y 2, Sancho Abarca

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Benito	P	15.0 W
N° de artículo	ALMLS20 AE 3 15	$\Phi_{Lámpara}$	2127 lm
Nombre del artículo	MILAN S 20 AE 3000K 16	$\Phi_{Luminaria}$	2127 lm
Lámpara	1x BENITO-NOVATILU (5050)	η	100.00 %

MILAN S 20 AE 3000K 16 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	15.000 m
(1) Altura de punto de luz	9.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	1005.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 508 cd/klm 80°: 29.3 cd/klm 90°: 0.71 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85

Hermano José Luis Vallejo 1 y 2, San Antón 1 y 2, Sancho Abarca

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

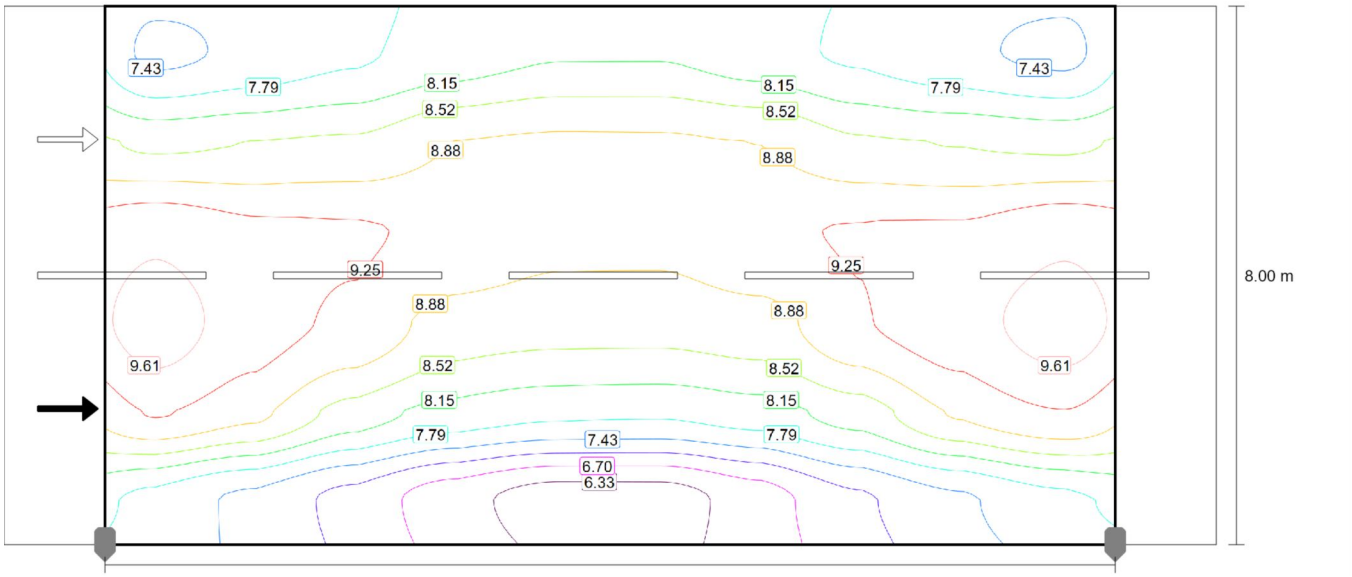
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	8.37 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	6.15 lx	≥ 1.50 lx	✓

Hermano José Luis Vallejo 1 y 2, San Antón 1 y 2, Sancho Abarca

Calzada 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

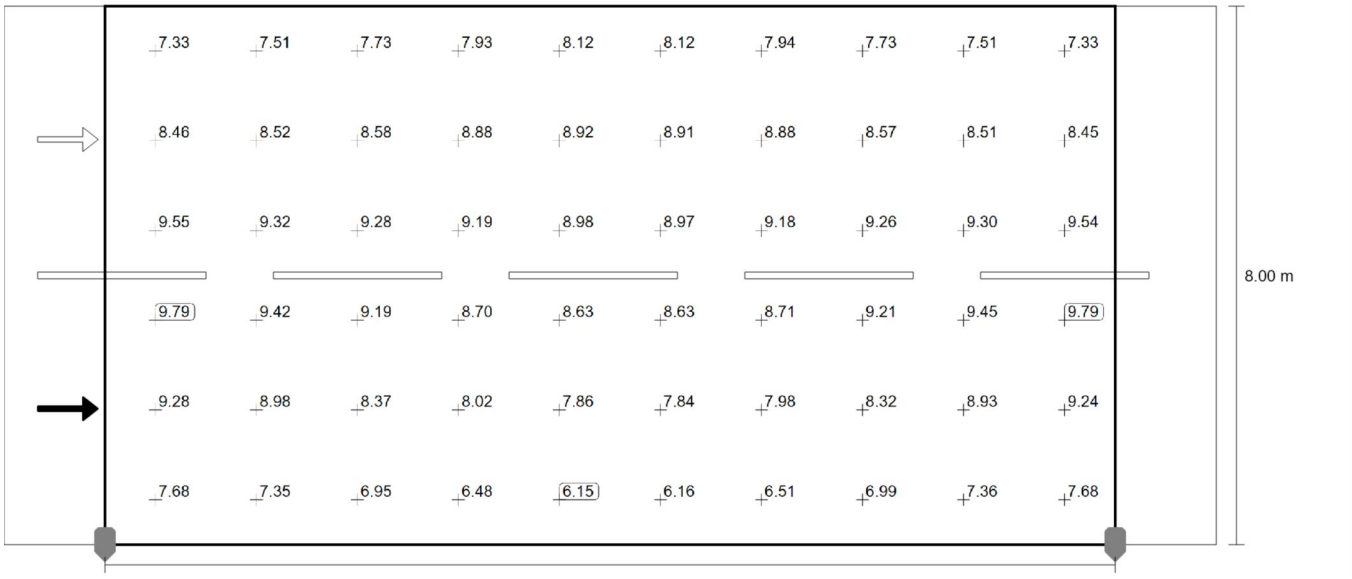
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	8.37 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	6.15 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Hermano José Luis Vallejo 1 y 2, San Antón 1 y 2, Sancho Abarca

Calzada 1 (S3)

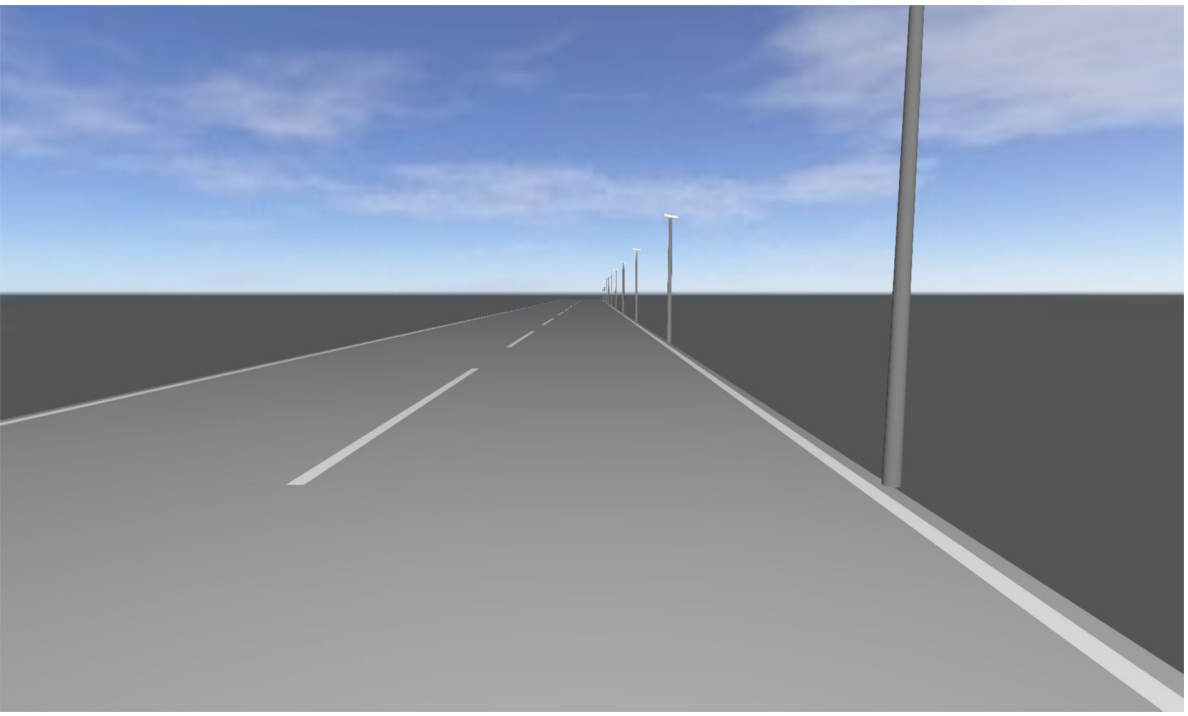


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	0.750	2.250	3.750	5.250	6.750	8.250	9.750	11.250	12.750	14.250
7.333	7.33	7.51	7.73	7.93	8.12	8.12	7.94	7.73	7.51	7.33
6.000	8.46	8.52	8.58	8.88	8.92	8.91	8.88	8.57	8.51	8.45
4.667	9.55	9.32	9.28	9.19	8.98	8.97	9.18	9.26	9.30	9.54
3.333	9.79	9.42	9.19	8.70	8.63	8.63	8.71	9.21	9.45	9.79
2.000	9.28	8.98	8.37	8.02	7.86	7.84	7.98	8.32	8.93	9.24
0.667	7.68	7.35	6.95	6.48	6.15	6.16	6.51	6.99	7.36	7.68

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	8.37 lx	6.15 lx	9.79 lx	0.73	0.63

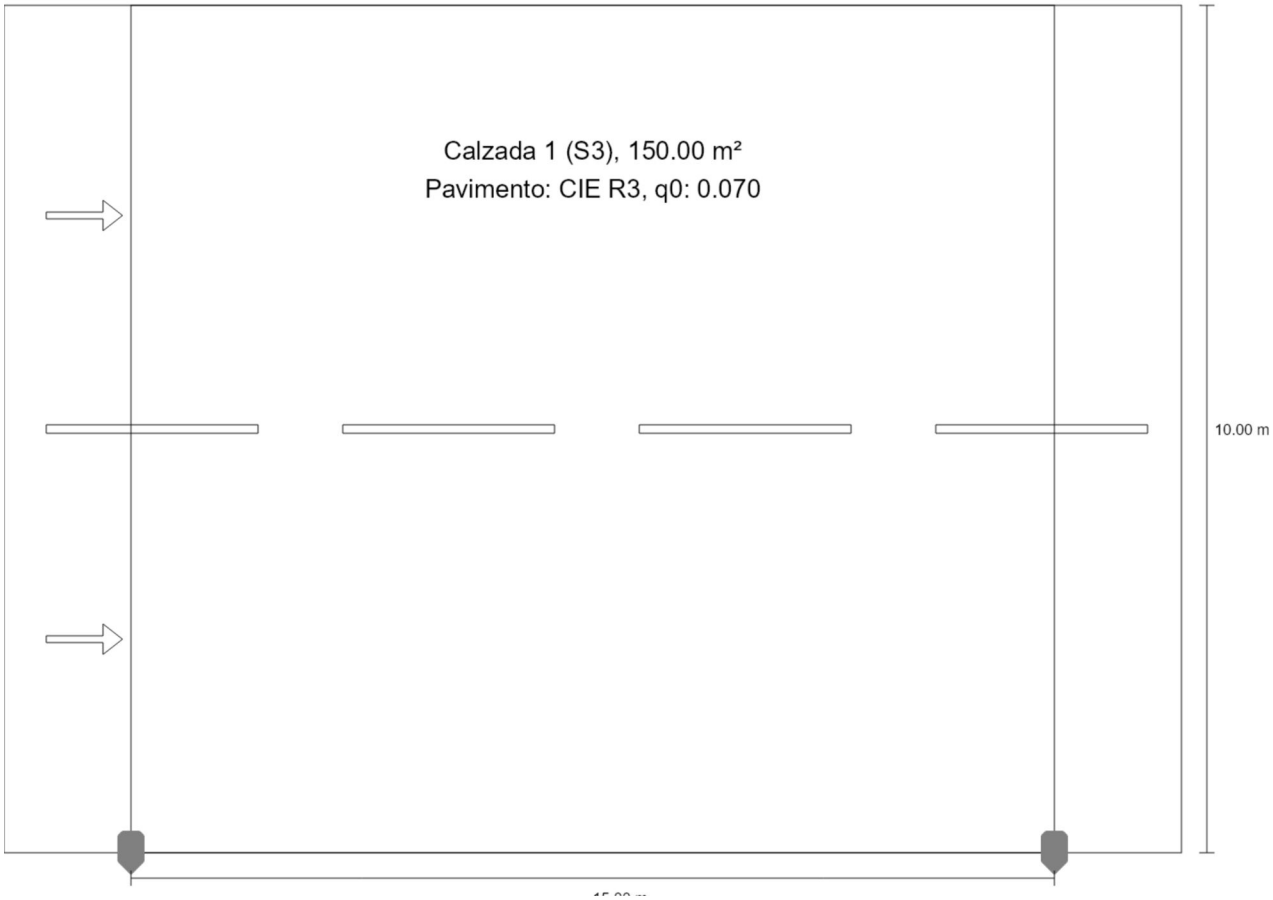


Luis Beaumont 1

Descripción

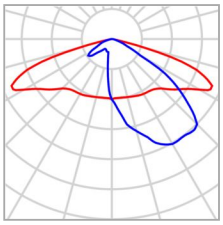
Luis Beaumont 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)



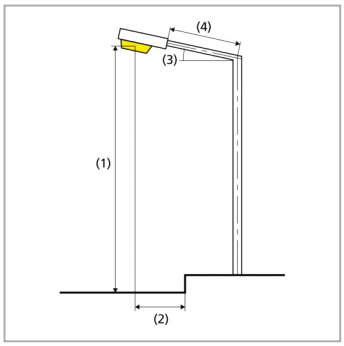
Luis Beaumont 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Benito	P	13.0 W
N° de artículo	ALMLS20 AE 3 15	$\Phi_{Lámpara}$	1843 lm
Nombre del artículo	MILAN S 20 AE 3000K 16	$\Phi_{Luminaria}$	1843 lm
Lámpara	definido por el usuario	η	100.00 %

MILAN S 20 AE 3000K 16 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	15.000 m
(1) Altura de punto de luz	4.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	10.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	871.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 592 cd/klm 80°: 326 cd/klm 90°: 20.9 cd/klm
Clase de potencia lumínica	–
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85

Luis Beaumont 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

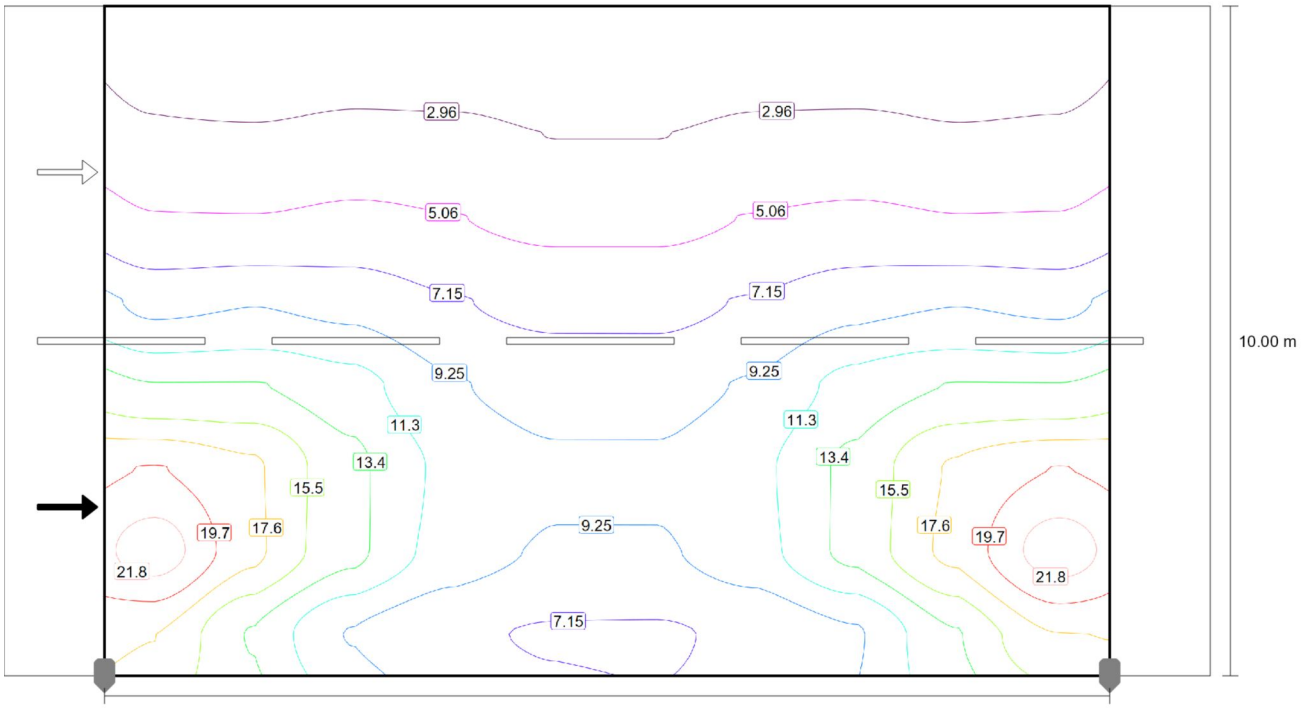
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	8.76 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	1.92 lx	≥ 1.50 lx	✓

Luis Beaumont 1

Calzada 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

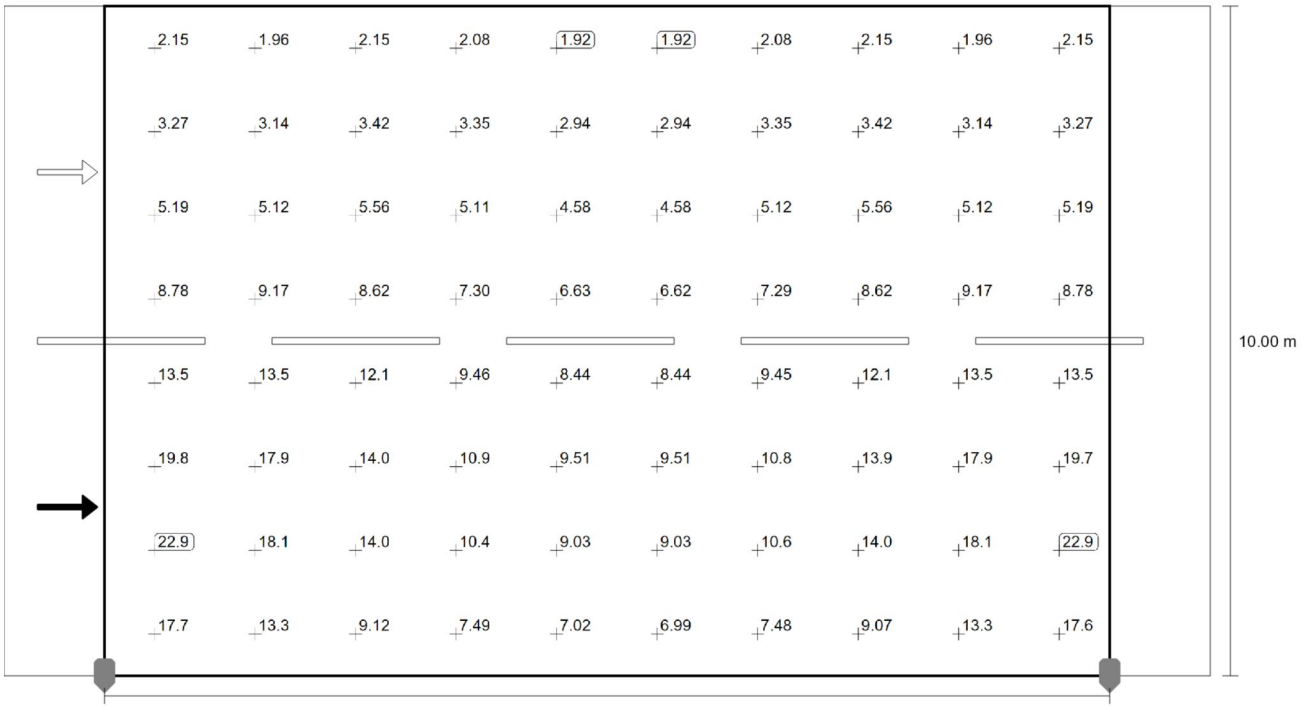
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	8.76 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	1.92 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Luis Beaumont 1

Calzada 1 (S3)

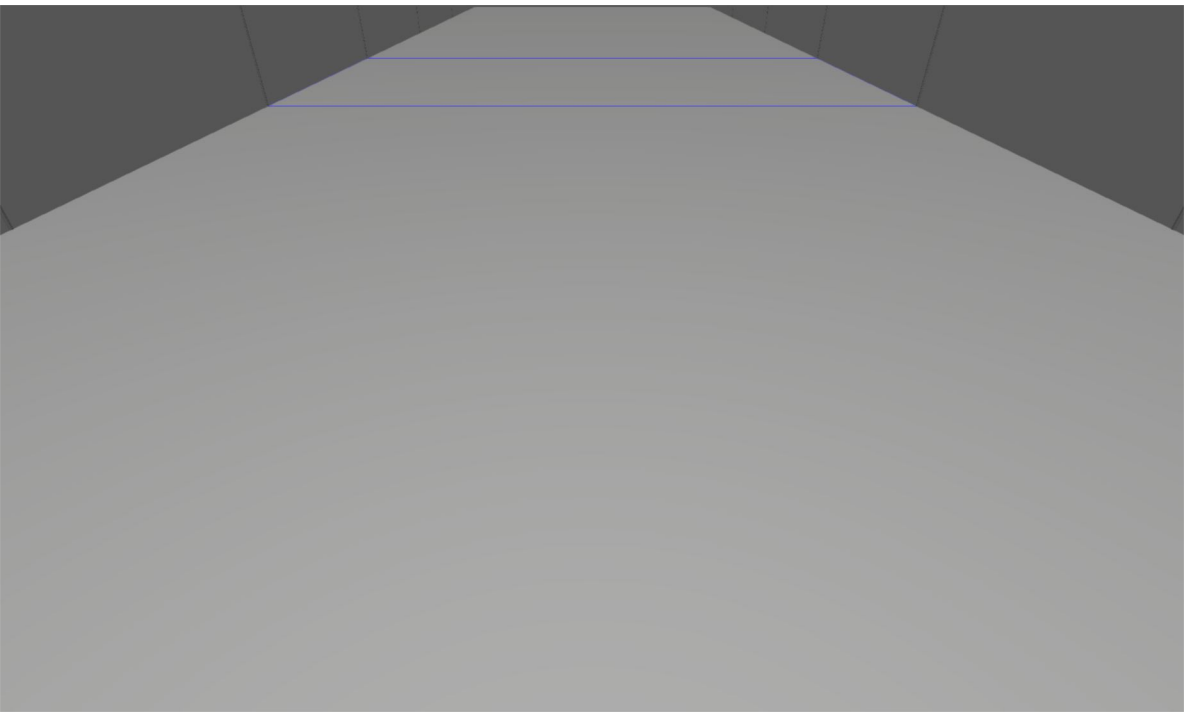


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	0.750	2.250	3.750	5.250	6.750	8.250	9.750	11.250	12.750	14.250
9.375	2.15	1.96	2.15	2.08	1.92	1.92	2.08	2.15	1.96	2.15
8.125	3.27	3.14	3.42	3.35	2.94	2.94	3.35	3.42	3.14	3.27
6.875	5.19	5.12	5.56	5.11	4.58	4.58	5.12	5.56	5.12	5.19
5.625	8.78	9.17	8.62	7.30	6.63	6.62	7.29	8.62	9.17	8.78
4.375	13.47	13.49	12.11	9.46	8.44	8.44	9.45	12.10	13.48	13.45
3.125	19.79	17.91	13.98	10.87	9.51	9.51	10.84	13.91	17.85	19.74
1.875	22.86	18.15	14.00	10.44	9.03	9.03	10.55	13.99	18.14	22.86
0.625	17.66	13.30	9.12	7.49	7.02	6.99	7.48	9.07	13.27	17.56

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	8.76 lx	1.92 lx	22.9 lx	0.22	0.08

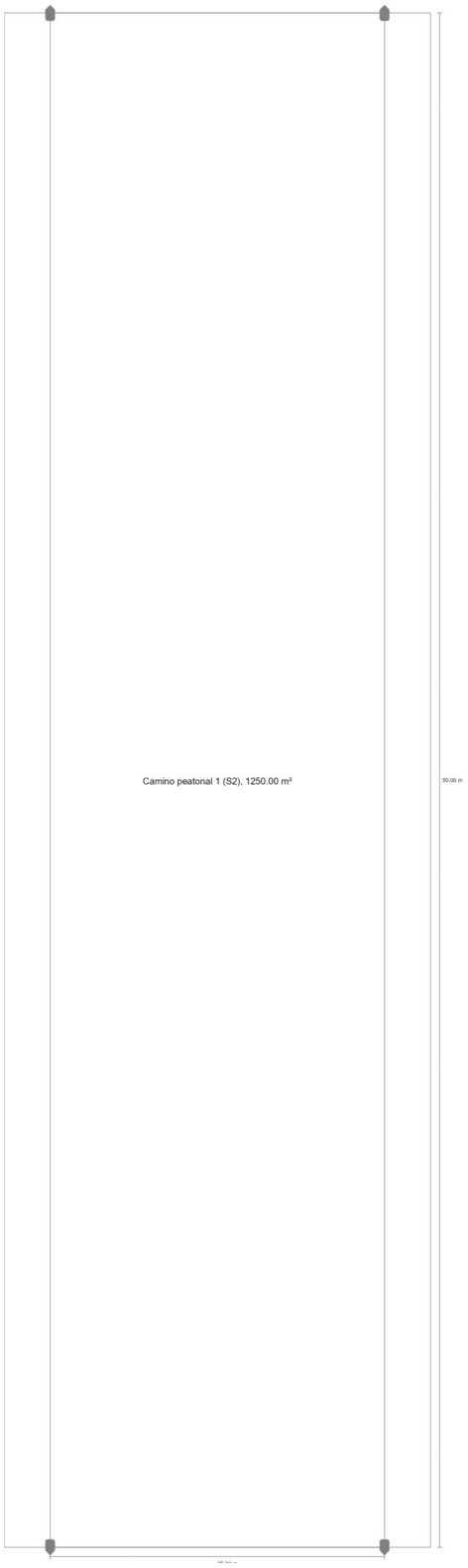


Parque (frente a C/Severo Ochoa)

Descripción

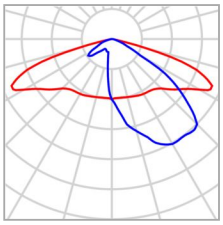
Parque (frente a C/Severo Ochoa)

Resumen (hacia EN 13201:2004)



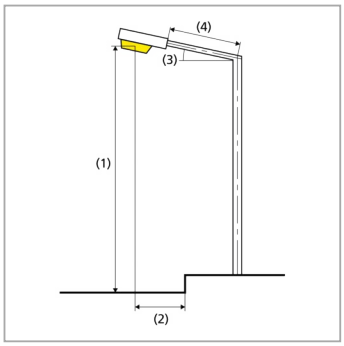
Parque (frente a C/Severo Ochoa)

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Benito	P	70.0 W
N° de artículo	ALML80 AE 3 70	$\Phi_{Lámpara}$	9777 lm
Nombre del artículo	MILAN M 80 AE 3000K 32	$\Phi_{Luminaria}$	9777 lm
Lámpara	1x BENITO-NOVATILU (5050)	η	100.00 %

MILAN M 80 AE 3000K 32 (bilateral enfrente)



Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	10.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	15.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	5600.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 596 cd/klm 80°: 420 cd/klm 90°: 37.0 cd/klm
Clase de potencia lumínica	–
Clase de índice de deslumbramiento	D.5
MF	0.85

Parque (frente a C/Severo Ochoa)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (S2)	E_m	11.74 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.68 lx	≥ 3.00 lx	✓

Parque (frente a C/Severo Ochoa)

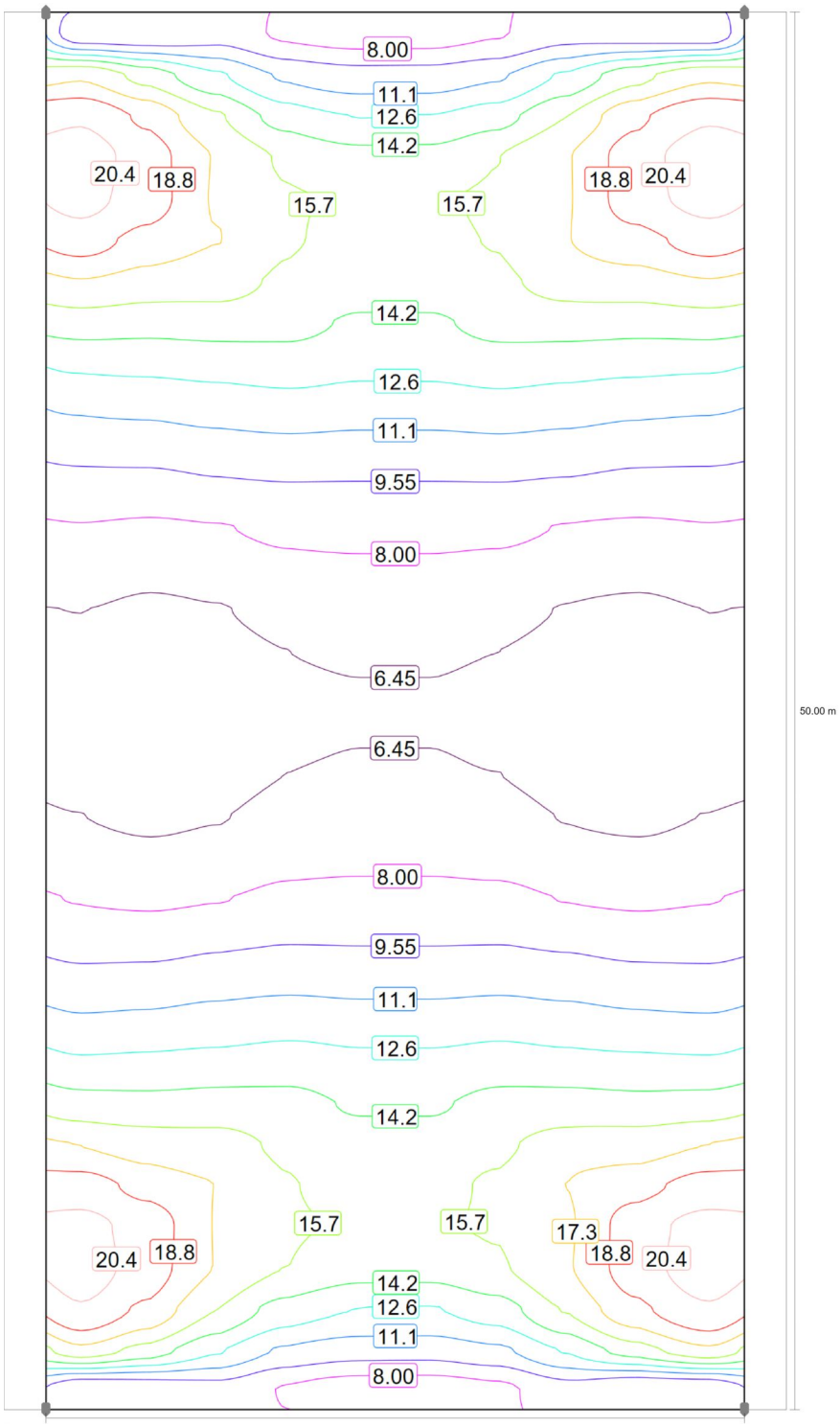
Camino peatonal 1 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (S2)	E_m	11.74 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.68 lx	≥ 3.00 lx	✓

Parque (frente a C/Severo Ochoa)

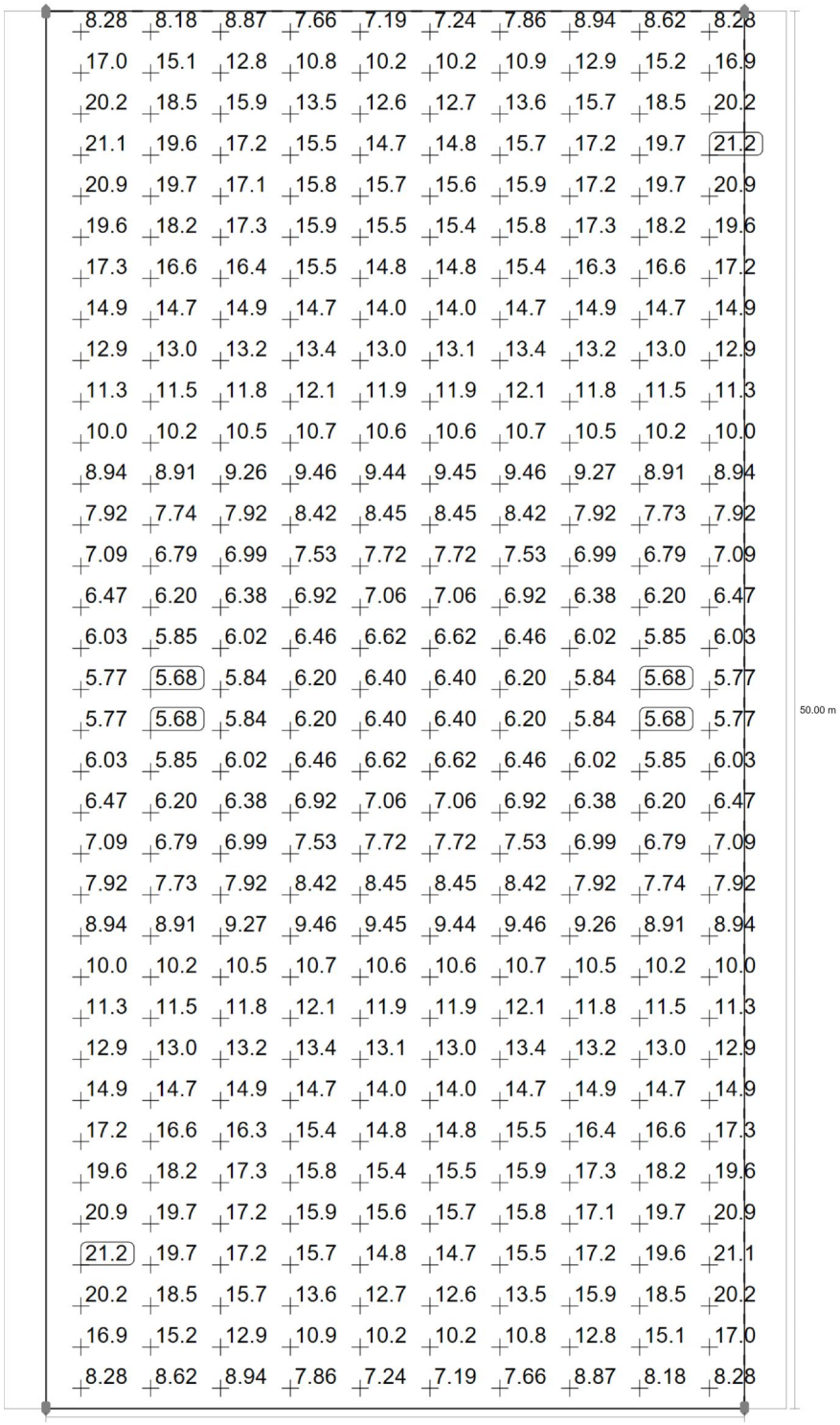
Camino peatonal 1 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Parque (frente a C/Severo Ochoa)

Camino peatonal 1 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

Parque (frente a C/Severo Ochoa)

Camino peatonal 1 (S2)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
49.265	8.28	8.18	8.87	7.66	7.19	7.24	7.86	8.94	8.62	8.28
47.794	17.03	15.10	12.85	10.84	10.20	10.23	10.90	12.86	15.20	16.92
46.324	20.18	18.47	15.90	13.48	12.59	12.66	13.56	15.74	18.49	20.20
44.853	21.14	19.63	17.17	15.54	14.74	14.77	15.73	17.21	19.67	21.16
43.382	20.85	19.65	17.11	15.82	15.66	15.65	15.87	17.20	19.73	20.85
41.912	19.56	18.24	17.31	15.87	15.47	15.44	15.81	17.26	18.24	19.56
40.441	17.26	16.63	16.37	15.45	14.85	14.84	15.43	16.34	16.60	17.24
38.971	14.90	14.71	14.89	14.70	13.99	14.00	14.71	14.89	14.72	14.91
37.500	12.88	13.00	13.17	13.42	13.05	13.07	13.45	13.18	13.02	12.89
36.029	11.32	11.48	11.82	12.07	11.87	11.87	12.08	11.83	11.48	11.32
34.559	10.04	10.15	10.50	10.71	10.59	10.59	10.72	10.50	10.15	10.04
33.088	8.94	8.91	9.26	9.46	9.44	9.45	9.46	9.27	8.91	8.94
31.618	7.92	7.74	7.92	8.42	8.45	8.45	8.42	7.92	7.73	7.92
30.147	7.09	6.79	6.99	7.53	7.72	7.72	7.53	6.99	6.79	7.09
28.676	6.47	6.20	6.38	6.92	7.06	7.06	6.92	6.38	6.20	6.47
27.206	6.03	5.85	6.02	6.46	6.62	6.62	6.46	6.02	5.85	6.03
25.735	5.77	5.68	5.84	6.20	6.40	6.40	6.20	5.84	5.68	5.77
24.265	5.77	5.68	5.84	6.20	6.40	6.40	6.20	5.84	5.68	5.77
22.794	6.03	5.85	6.02	6.46	6.62	6.62	6.46	6.02	5.85	6.03
21.324	6.47	6.20	6.38	6.92	7.06	7.06	6.92	6.38	6.20	6.47
19.853	7.09	6.79	6.99	7.53	7.72	7.72	7.53	6.99	6.79	7.09
18.382	7.92	7.73	7.92	8.42	8.45	8.45	8.42	7.92	7.74	7.92
16.912	8.94	8.91	9.27	9.46	9.45	9.44	9.46	9.26	8.91	8.94
15.441	10.04	10.15	10.50	10.72	10.59	10.59	10.71	10.50	10.15	10.04
13.971	11.32	11.48	11.83	12.08	11.87	11.87	12.07	11.82	11.48	11.32
12.500	12.89	13.02	13.18	13.45	13.07	13.05	13.42	13.17	13.00	12.88
11.029	14.91	14.72	14.89	14.71	14.00	13.99	14.70	14.89	14.71	14.90
9.559	17.24	16.60	16.34	15.43	14.84	14.85	15.45	16.37	16.63	17.26
8.088	19.56	18.24	17.26	15.81	15.44	15.47	15.87	17.31	18.24	19.56
6.618	20.85	19.73	17.20	15.87	15.65	15.66	15.82	17.11	19.65	20.85
5.147	21.16	19.67	17.21	15.73	14.77	14.74	15.54	17.17	19.63	21.14
3.676	20.20	18.49	15.74	13.56	12.66	12.59	13.48	15.90	18.47	20.18
2.206	16.92	15.20	12.86	10.90	10.23	10.20	10.84	12.85	15.10	17.03

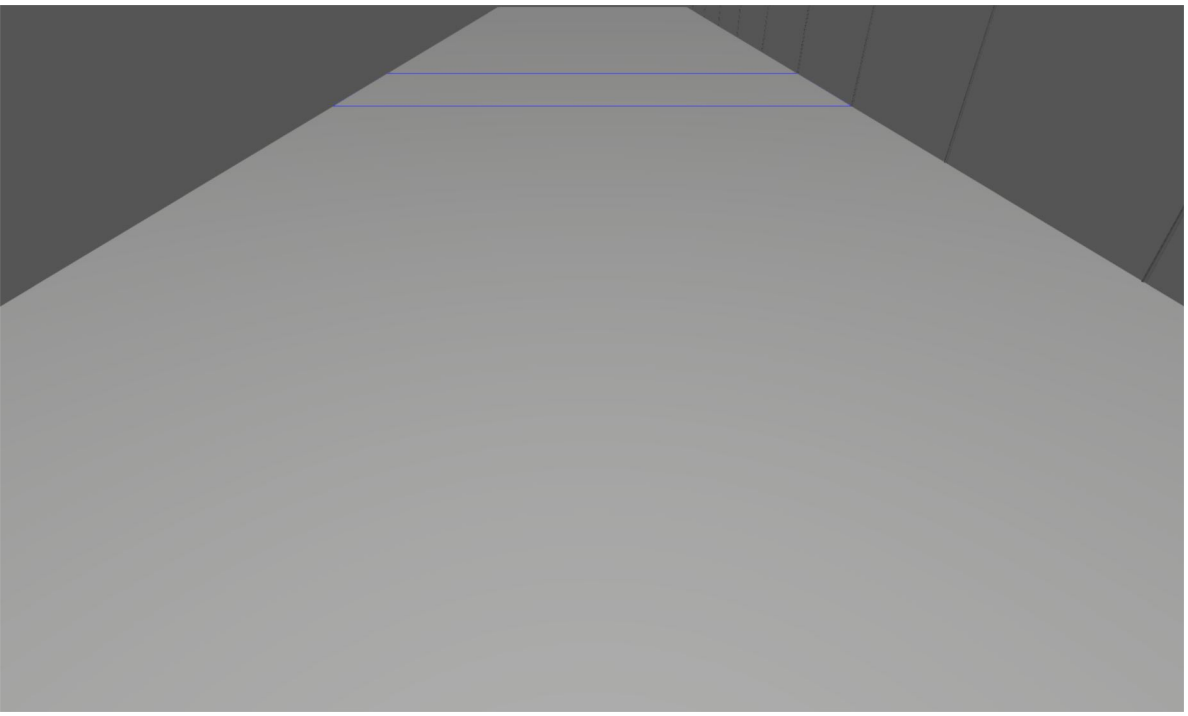
Parque (frente a C/Severo Ochoa)

Camino peatonal 1 (S2)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
0.735	8.28	8.62	8.94	7.86	7.24	7.19	7.66	8.87	8.18	8.28

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.7 lx	5.68 lx	21.2 lx	0.48	0.27

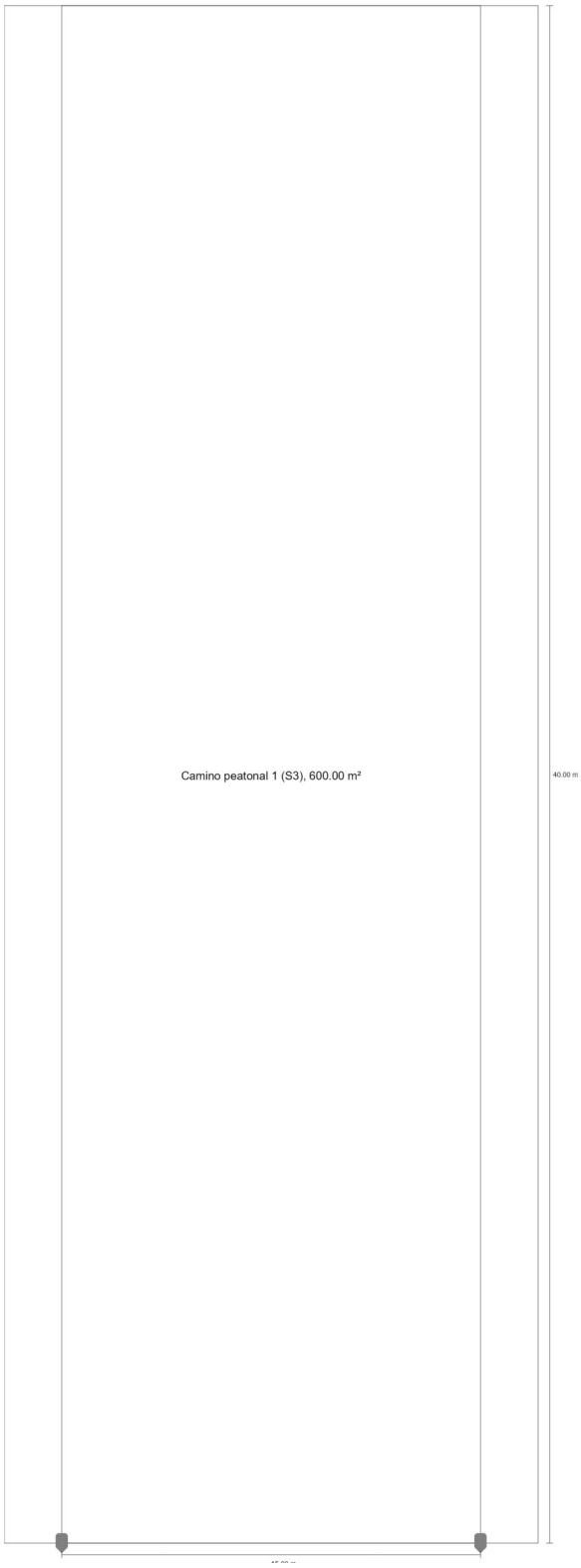


Plaza Diputación Foral 1 y 2

Descripción

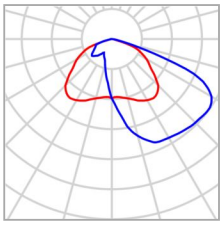
Plaza Diputación Foral 1 y 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



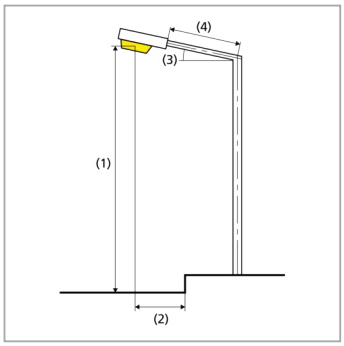
Plaza Diputación Foral 1 y 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Benito	P	60.0 W
N° de artículo	ALMLS60 A4 3	$\Phi_{Lámpara}$	8154 lm
Nombre del artículo	MILAN S 60 A4 3000K 24	$\Phi_{Luminaria}$	8154 lm
Lámpara	1x BENITO-NOVATILU (5050)	η	100.00 %

MILAN S 60 A4 3000K 24 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	15.000 m
(1) Altura de punto de luz	9.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	15.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	4020.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 509 cd/klm 80°: 547 cd/klm 90°: 241 cd/klm
Clase de potencia lumínica	–
Clase de índice de deslumbramiento	D.5
MF	0.85

Plaza Diputación Foral 1 y 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (S3)	E_m	8.80 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	1.87 lx	≥ 1.50 lx	✓

Plaza Diputación Foral 1 y 2

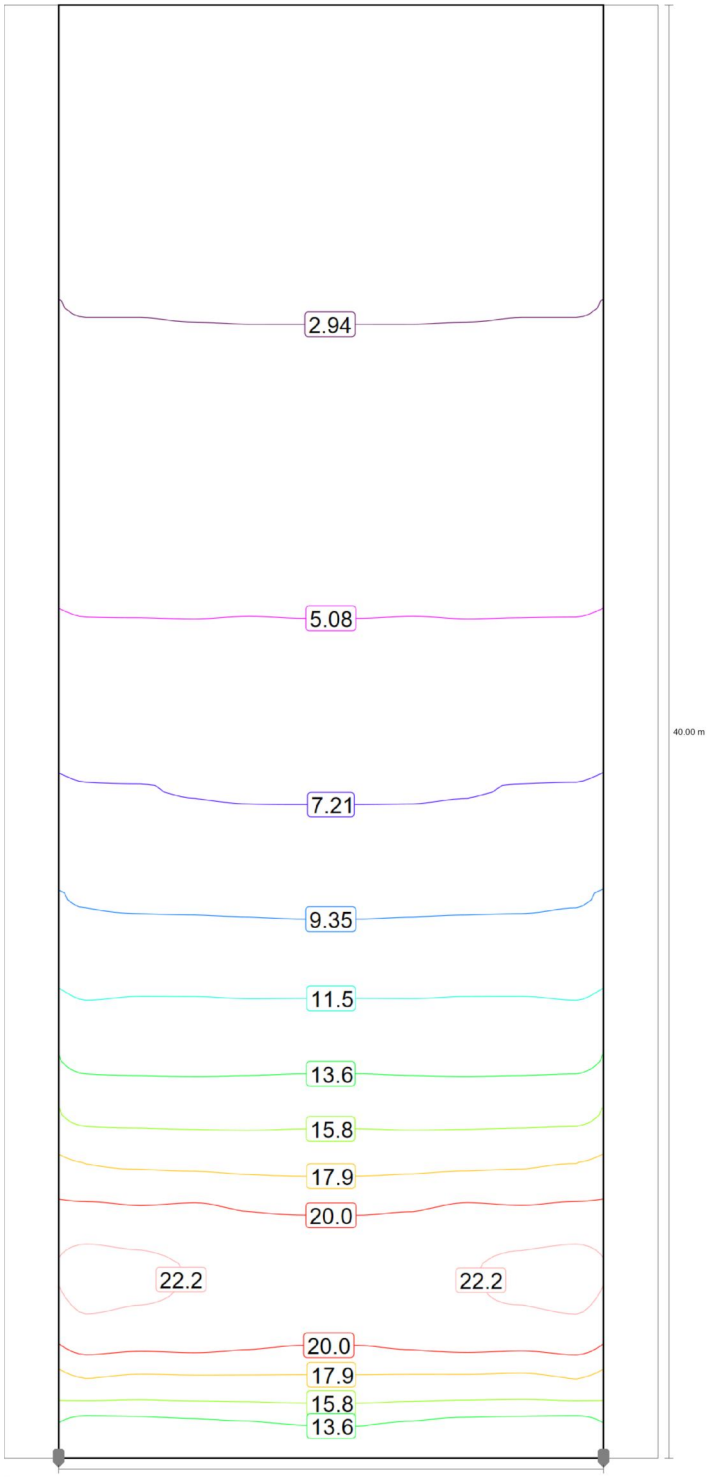
Camino peatonal 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (S3)	E_m	8.80 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	1.87 lx	≥ 1.50 lx	✓

Plaza Diputación Foral 1 y 2

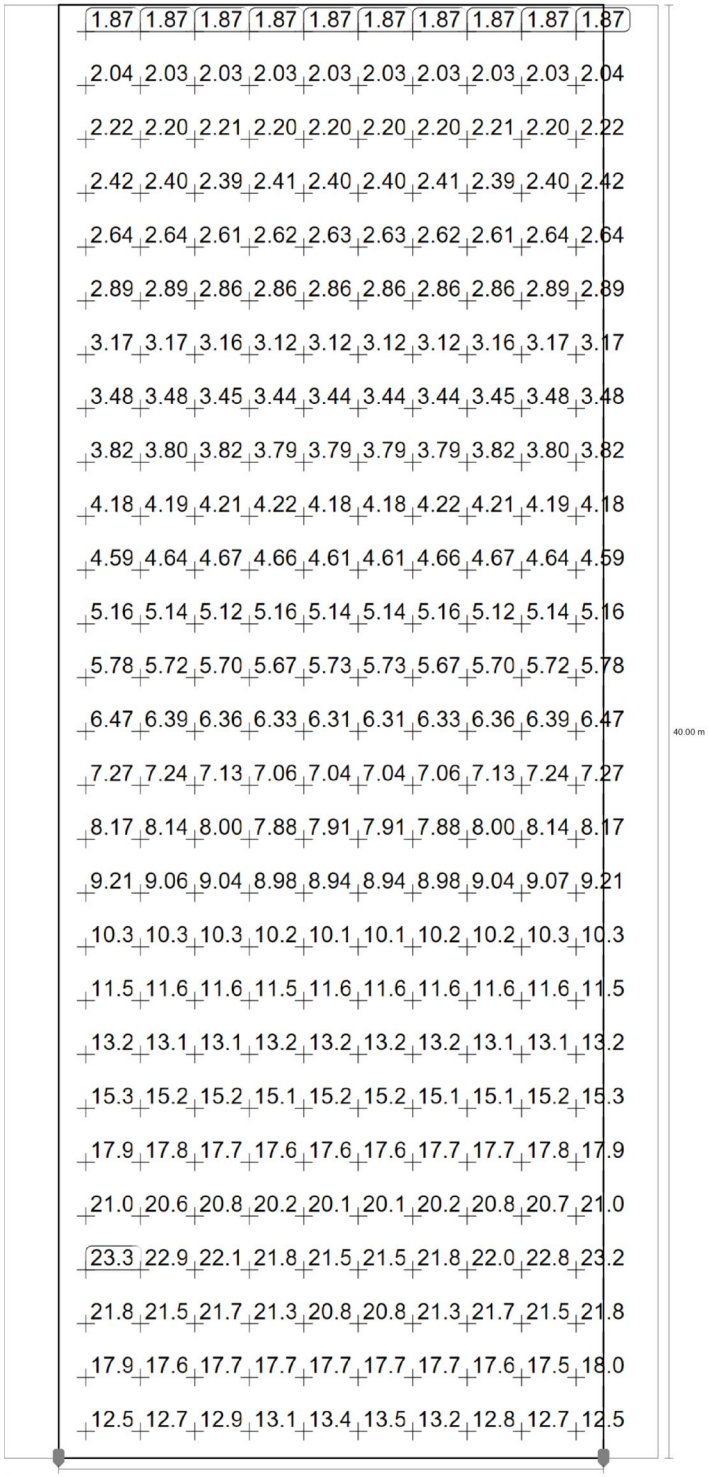
Camino peatonal 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Plaza Diputación Foral 1 y 2

Camino peatonal 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

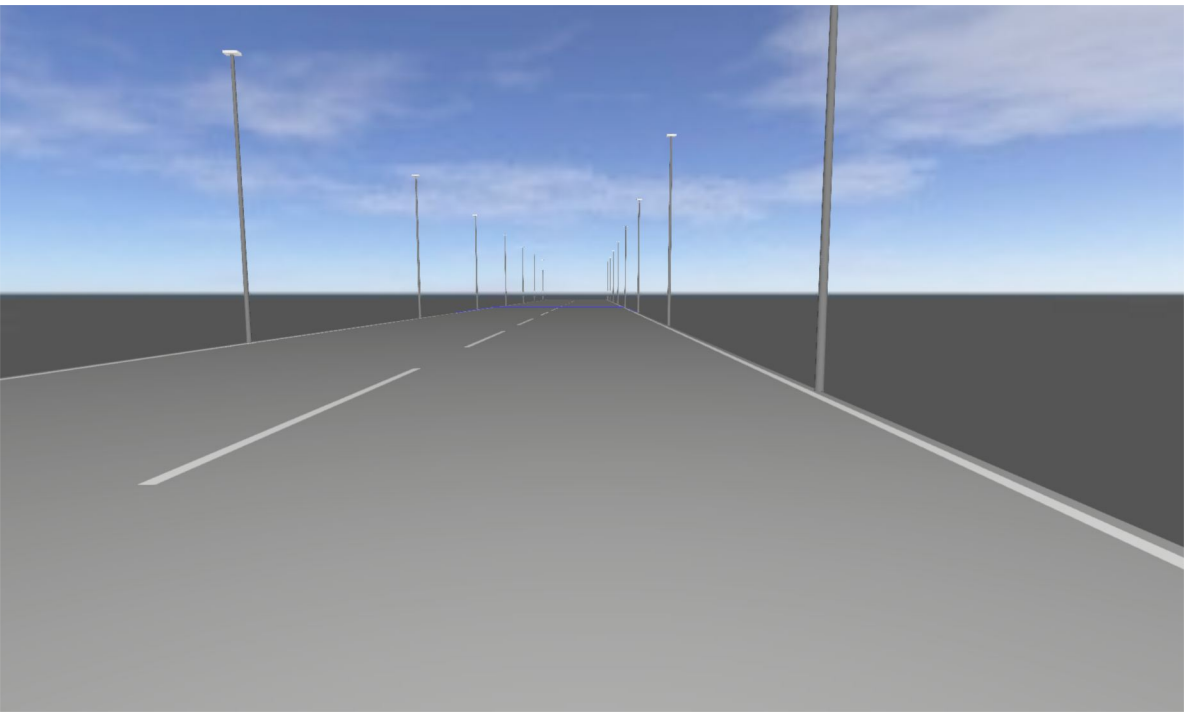
Plaza Diputación Foral 1 y 2

Camino peatonal 1 (S3)

m	0.750	2.250	3.750	5.250	6.750	8.250	9.750	11.250	12.750	14.250
39.259	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87
37.778	2.04	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.04
36.296	2.22	2.20	2.21	2.20	2.20	2.20	2.20	2.21	2.20	2.22
34.815	2.42	2.40	2.39	2.41	2.40	2.40	2.41	2.39	2.40	2.42
33.333	2.64	2.64	2.61	2.62	2.63	2.63	2.62	2.61	2.64	2.64
31.852	2.89	2.89	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.89	2.89
30.370	3.17	3.17	3.16	3.12	3.12	3.12	3.12	3.16	3.17	3.17
28.889	3.48	3.48	3.45	3.44	3.44	3.44	3.44	3.45	3.48	3.48
27.407	3.82	3.80	3.82	3.79	3.79	3.79	3.79	3.82	3.80	3.82
25.926	4.18	4.19	4.21	4.22	4.18	4.18	4.22	4.21	4.19	4.18
24.444	4.59	4.64	4.67	4.66	4.61	4.61	4.66	4.67	4.64	4.59
22.963	5.16	5.14	5.12	5.16	5.14	5.14	5.16	5.12	5.14	5.16
21.481	5.78	5.72	5.70	5.67	5.73	5.73	5.67	5.70	5.72	5.78
20.000	6.47	6.39	6.36	6.33	6.31	6.31	6.33	6.36	6.39	6.47
18.519	7.27	7.24	7.13	7.06	7.04	7.04	7.06	7.13	7.24	7.27
17.037	8.17	8.14	8.00	7.88	7.91	7.91	7.88	8.00	8.14	8.17
15.556	9.21	9.06	9.04	8.98	8.94	8.94	8.98	9.04	9.07	9.21
14.074	10.29	10.28	10.25	10.20	10.14	10.14	10.20	10.25	10.28	10.29
12.593	11.50	11.62	11.61	11.55	11.56	11.56	11.55	11.61	11.62	11.50
11.111	13.20	13.13	13.10	13.18	13.22	13.22	13.18	13.10	13.13	13.20
9.630	15.29	15.21	15.15	15.09	15.21	15.21	15.09	15.15	15.20	15.29
8.148	17.88	17.81	17.70	17.63	17.57	17.58	17.65	17.72	17.81	17.89
6.667	20.98	20.65	20.78	20.24	20.08	20.07	20.23	20.77	20.66	20.98
5.185	23.26	22.87	22.11	21.85	21.52	21.51	21.80	22.04	22.83	23.24
3.704	21.81	21.53	21.74	21.27	20.80	20.81	21.33	21.74	21.55	21.82
2.222	17.95	17.62	17.70	17.71	17.72	17.72	17.66	17.63	17.51	17.97
0.741	12.51	12.69	12.92	13.15	13.44	13.48	13.17	12.80	12.70	12.51

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	8.80 lx	1.87 lx	23.3 lx	0.21	0.08

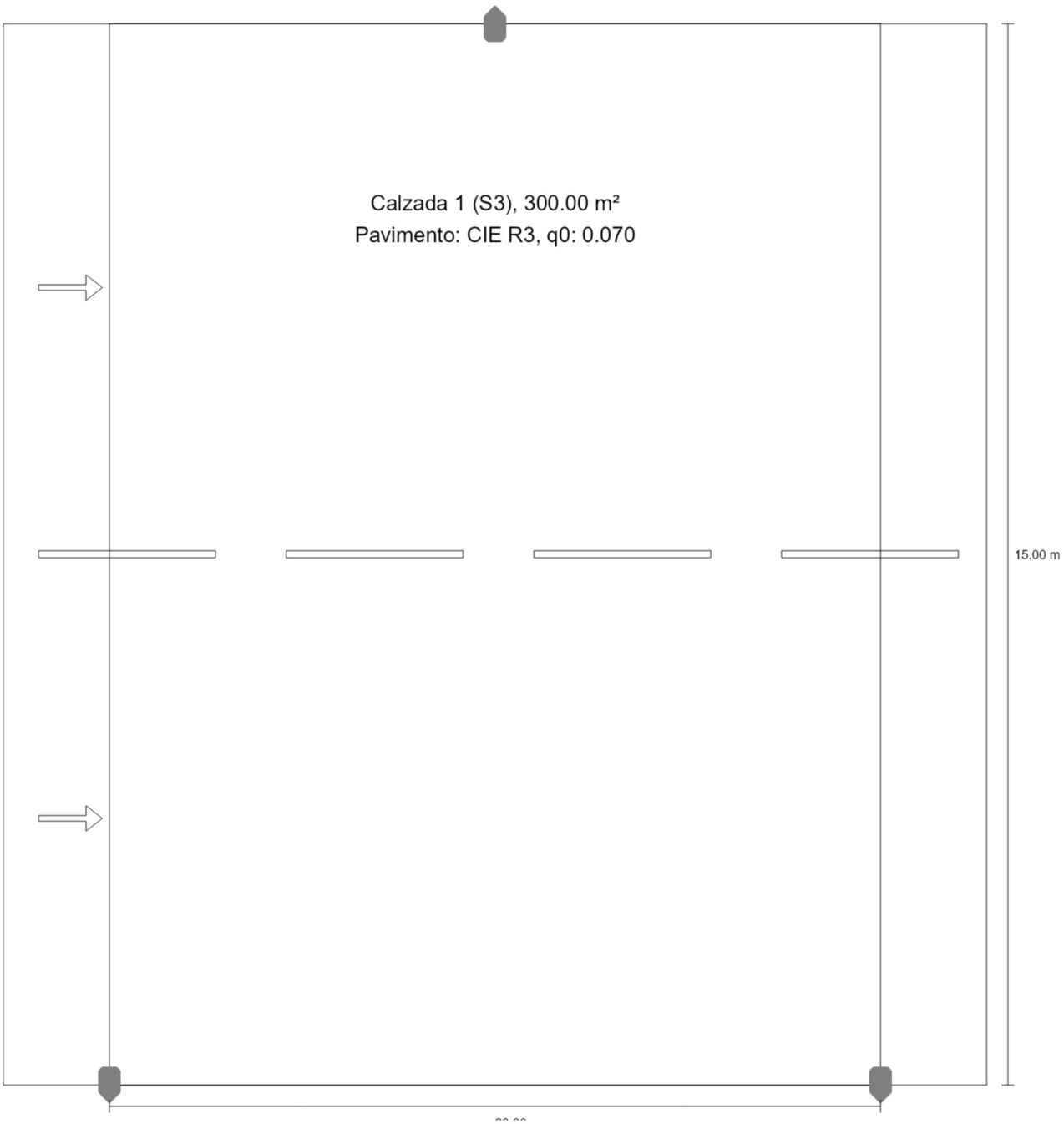


San Isidro 1

Descripción

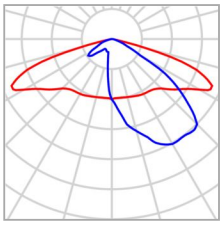
San Isidro 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)



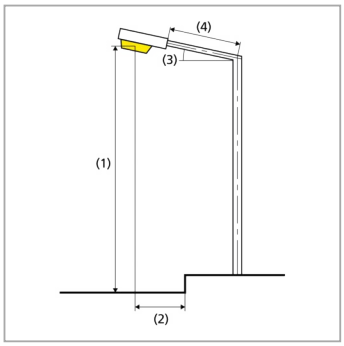
San Isidro 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Benito	P	13.0 W
N° de artículo	ALMLS20 AE 3 15	$\Phi_{Lámpara}$	1843 lm
Nombre del artículo	MILAN S 20 AE 3000K 16	$\Phi_{Luminaria}$	1843 lm
Lámpara	definido por el usuario	η	100.00 %

MILAN S 20 AE 3000K 16 (bilateral en alternancia)



Distancia entre mástiles	20.000 m
(1) Altura de punto de luz	9.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	1300.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 508 cd/klm 80°: 29.3 cd/klm 90°: 0.71 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85

San Isidro 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

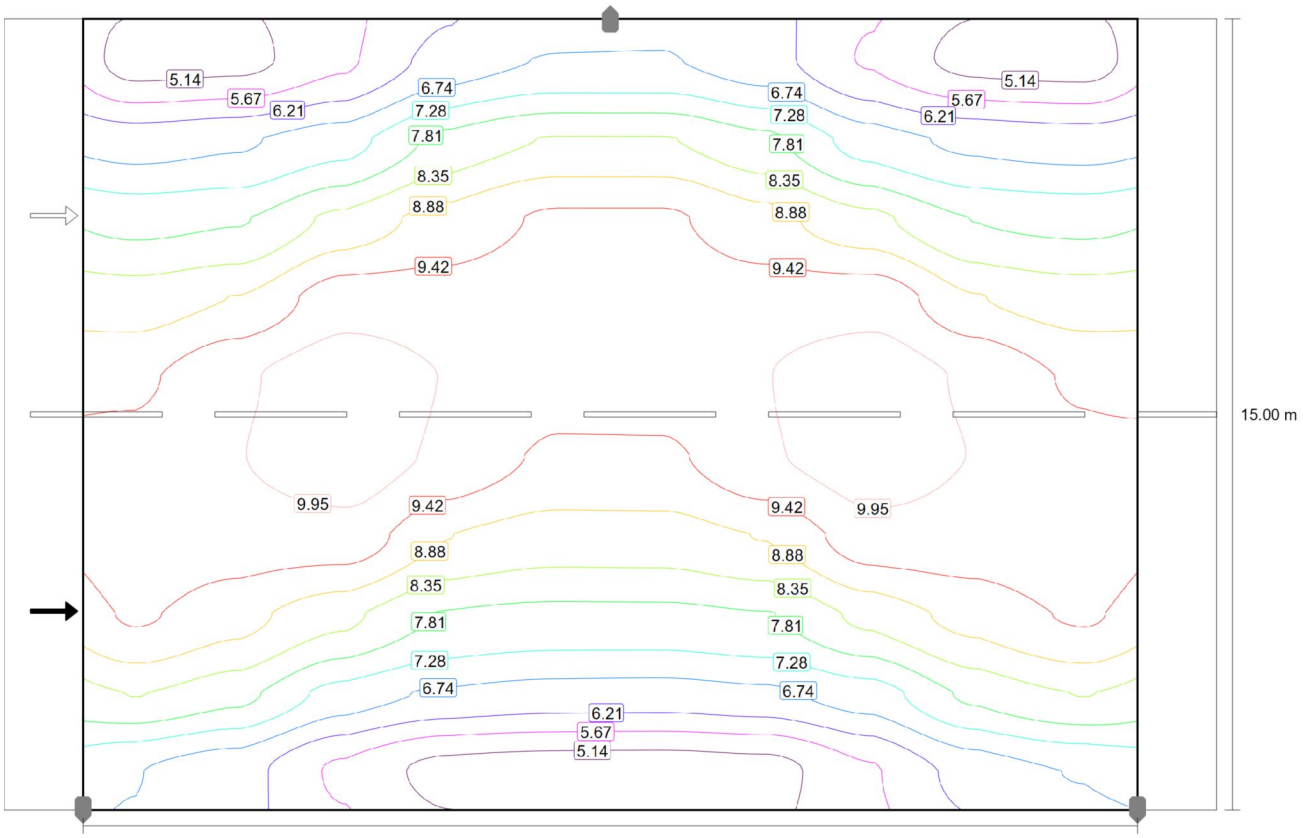
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	8.13 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.87 lx	≥ 1.50 lx	✓

San Isidro 1

Calzada 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

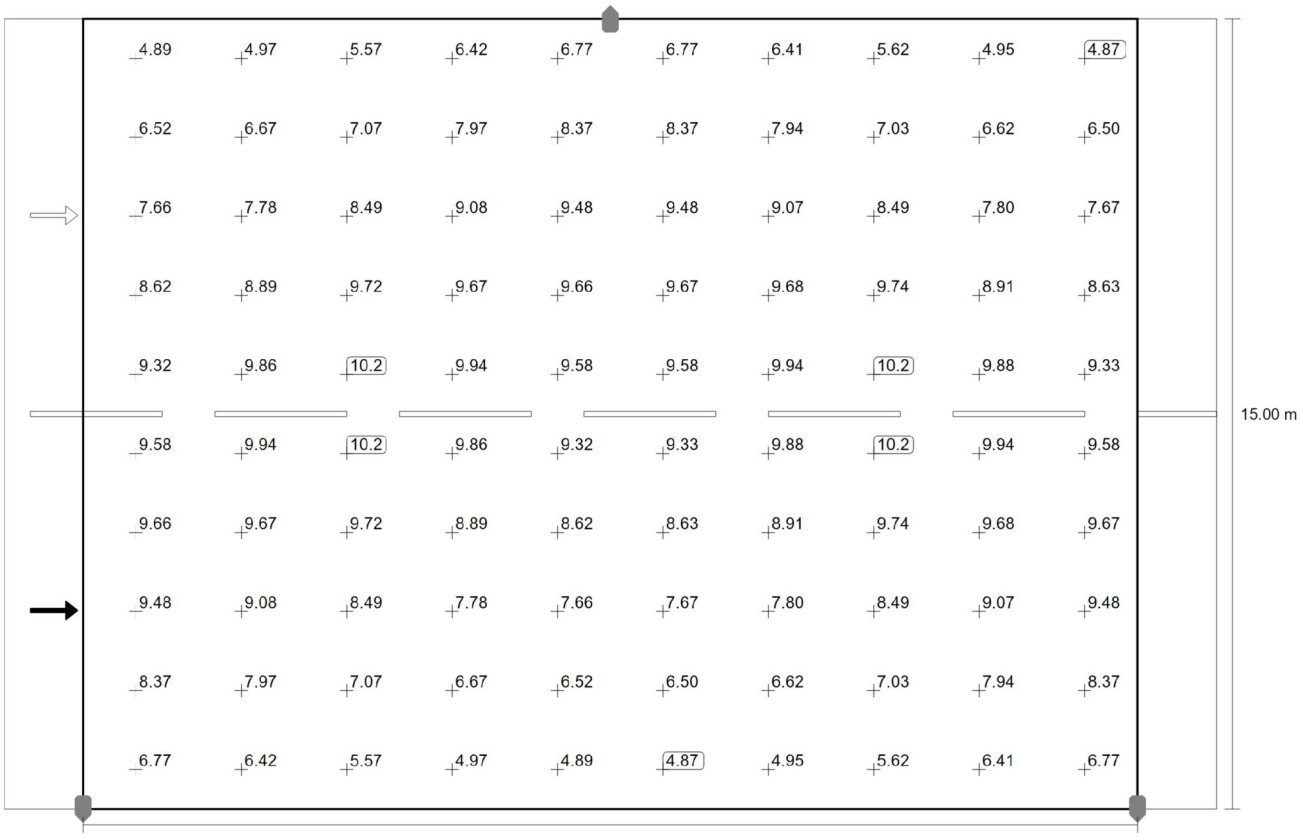
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	8.13 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.87 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

San Isidro 1

Calzada 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

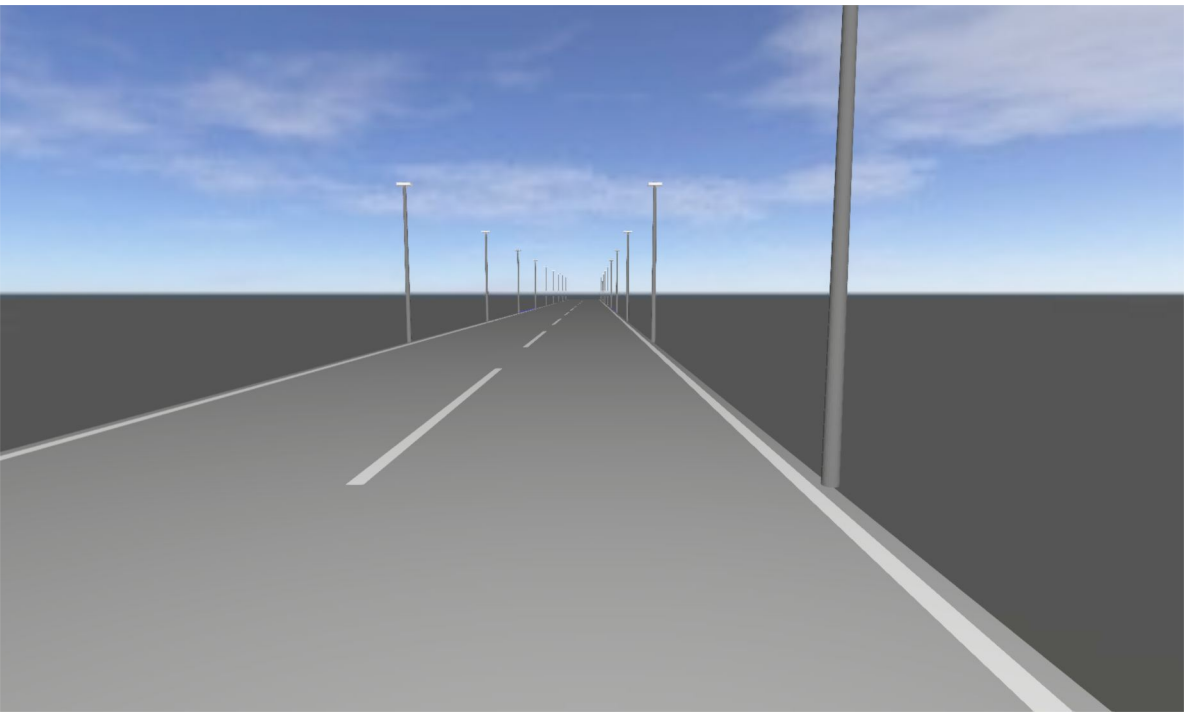
San Isidro 1

Calzada 1 (S3)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
14.250	4.89	4.97	5.57	6.42	6.77	6.77	6.41	5.62	4.95	4.87
12.750	6.52	6.67	7.07	7.97	8.37	8.37	7.94	7.03	6.62	6.50
11.250	7.66	7.78	8.49	9.08	9.48	9.48	9.07	8.49	7.80	7.67
9.750	8.62	8.89	9.72	9.67	9.66	9.67	9.68	9.74	8.91	8.63
8.250	9.32	9.86	10.22	9.94	9.58	9.58	9.94	10.22	9.88	9.33
6.750	9.58	9.94	10.22	9.86	9.32	9.33	9.88	10.22	9.94	9.58
5.250	9.66	9.67	9.72	8.89	8.62	8.63	8.91	9.74	9.68	9.67
3.750	9.48	9.08	8.49	7.78	7.66	7.67	7.80	8.49	9.07	9.48
2.250	8.37	7.97	7.07	6.67	6.52	6.50	6.62	7.03	7.94	8.37
0.750	6.77	6.42	5.57	4.97	4.89	4.87	4.95	5.62	6.41	6.77

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	8.13 lx	4.87 lx	10.2 lx	0.60	0.48

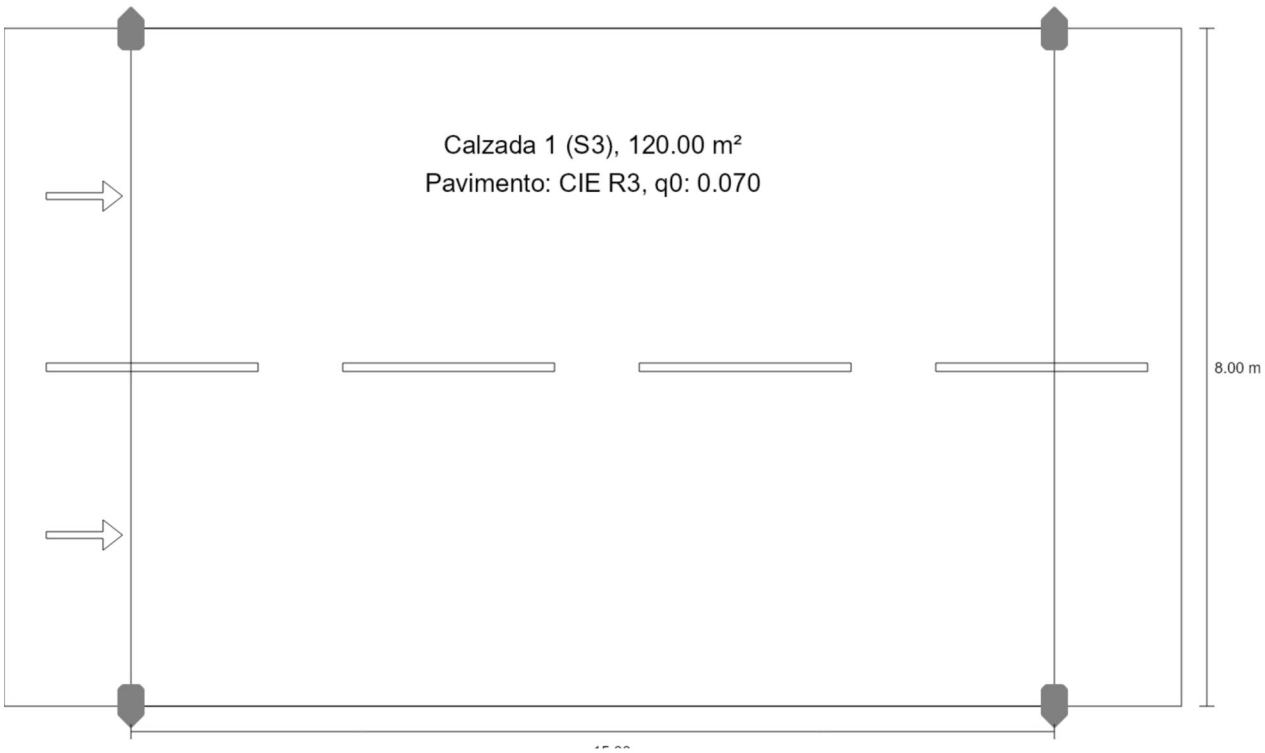


Sancho Abarca 1

Descripción

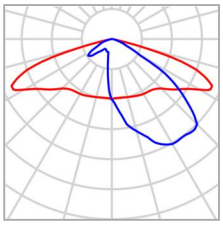
Sancho Abarca 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)



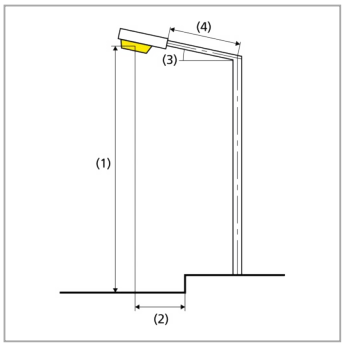
Sancho Abarca 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Benito	P	10.0 W
N° de artículo	ALMLS20 AE 3 10	$\Phi_{Lámpara}$	709 lm
Nombre del artículo	MILAN S 20 AE 3000K 16	$\Phi_{Luminaria}$	709 lm
Lámpara	definido por el usuario	η	100.00 %

MILAN S 20 AE 3000K 16 (bilateral enfrente)



Distancia entre mástiles	15.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	1340.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 508 cd/klm 80°: 29.3 cd/klm 90°: 0.71 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85

Sancho Abarca 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

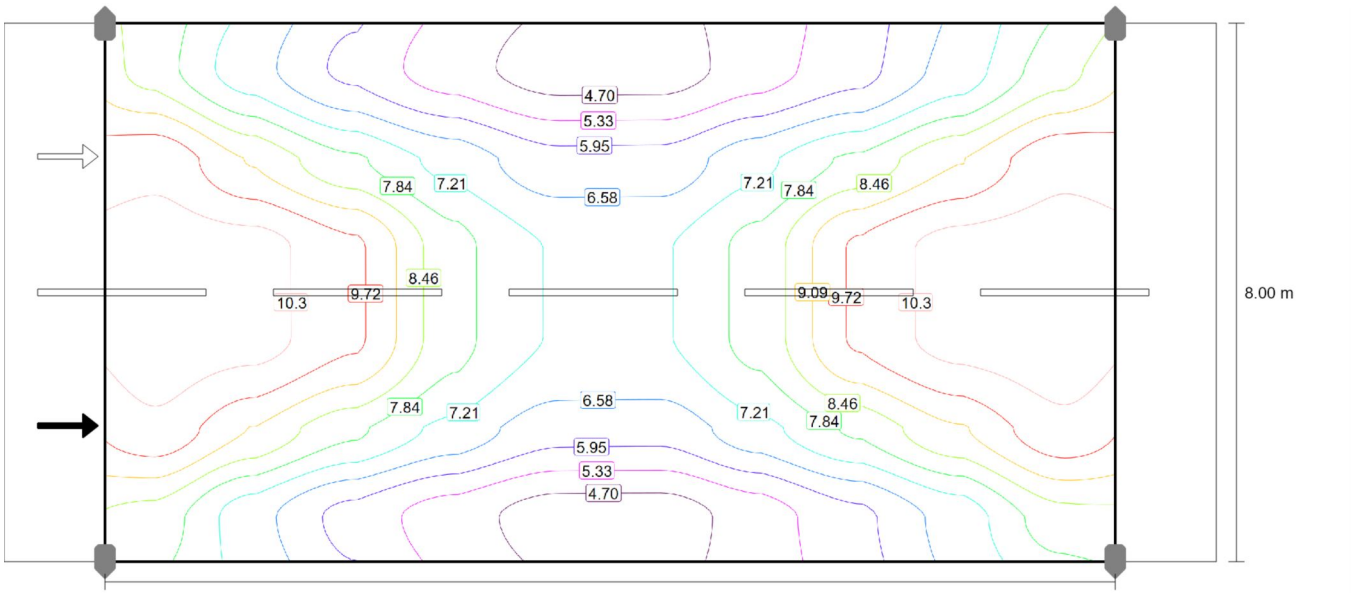
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	7.79 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.39 lx	≥ 1.50 lx	✓

Sancho Abarca 1

Calzada 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

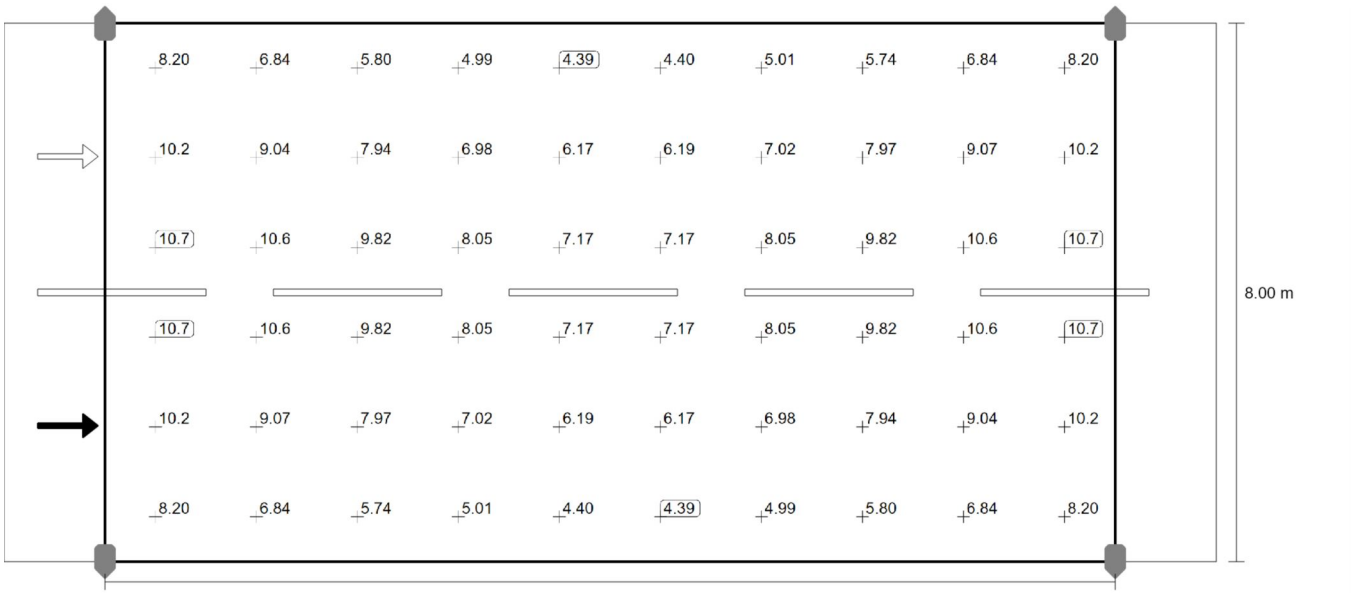
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	7.79 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.39 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Sancho Abarca 1

Calzada 1 (S3)

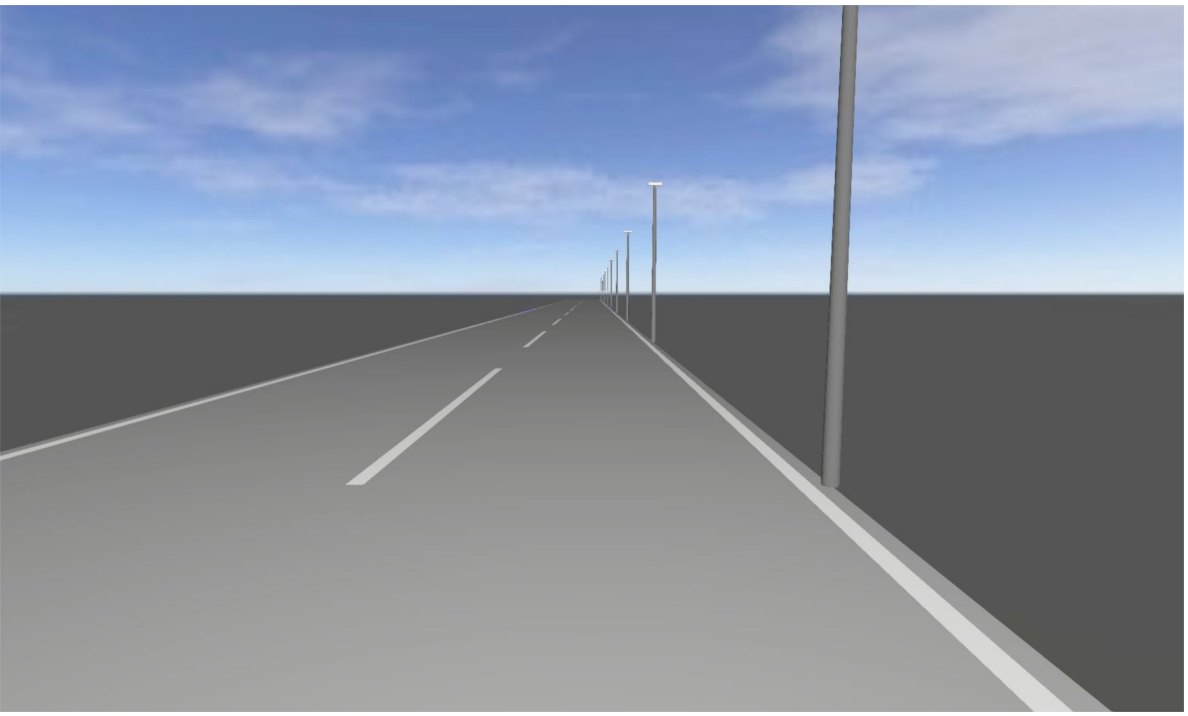


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	0.750	2.250	3.750	5.250	6.750	8.250	9.750	11.250	12.750	14.250
7.333	8.20	6.84	5.80	4.99	4.39	4.40	5.01	5.74	6.84	8.20
6.000	10.16	9.04	7.94	6.98	6.17	6.19	7.02	7.97	9.07	10.18
4.667	10.66	10.57	9.82	8.05	7.17	7.17	8.05	9.82	10.57	10.66
3.333	10.66	10.57	9.82	8.05	7.17	7.17	8.05	9.82	10.57	10.66
2.000	10.18	9.07	7.97	7.02	6.19	6.17	6.98	7.94	9.04	10.16
0.667	8.20	6.84	5.74	5.01	4.40	4.39	4.99	5.80	6.84	8.20

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	7.79 lx	4.39 lx	10.7 lx	0.56	0.41

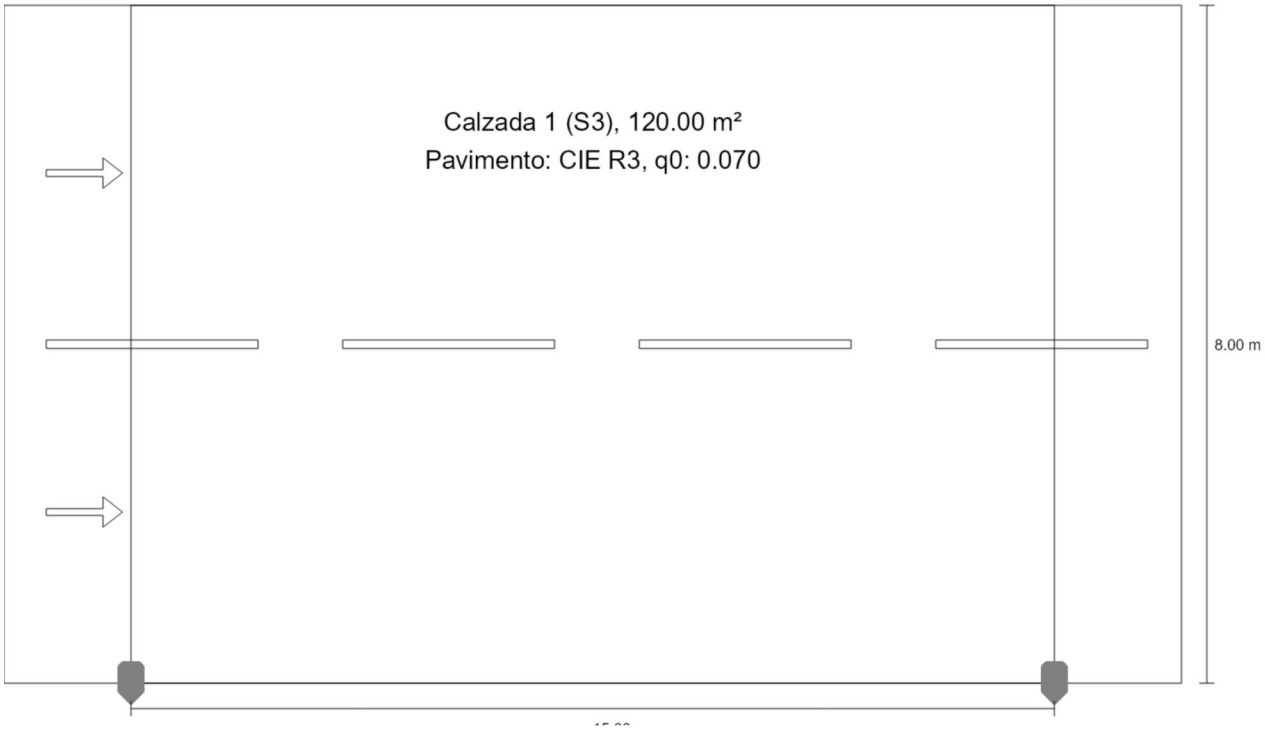


Sancho Abarca 2

Descripción

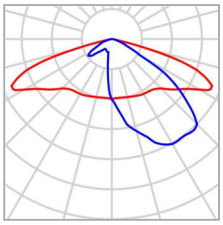
Sancho Abarca 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



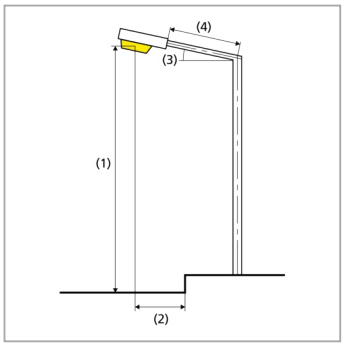
Sancho Abarca 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Benito	P	10.0 W
N° de artículo	ALMLS20 AE 3 10	$\Phi_{Lámpara}$	1418 lm
Nombre del artículo	MILAN S 20 AE 3000K 16	$\Phi_{Luminaria}$	1418 lm
Lámpara	1x BENITO-NOVATILU (5050)	η	100.00 %

MILAN S 20 AE 3000K 16 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	15.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	670.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 508 cd/klm 80°: 29.3 cd/klm 90°: 0.71 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85

Sancho Abarca 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

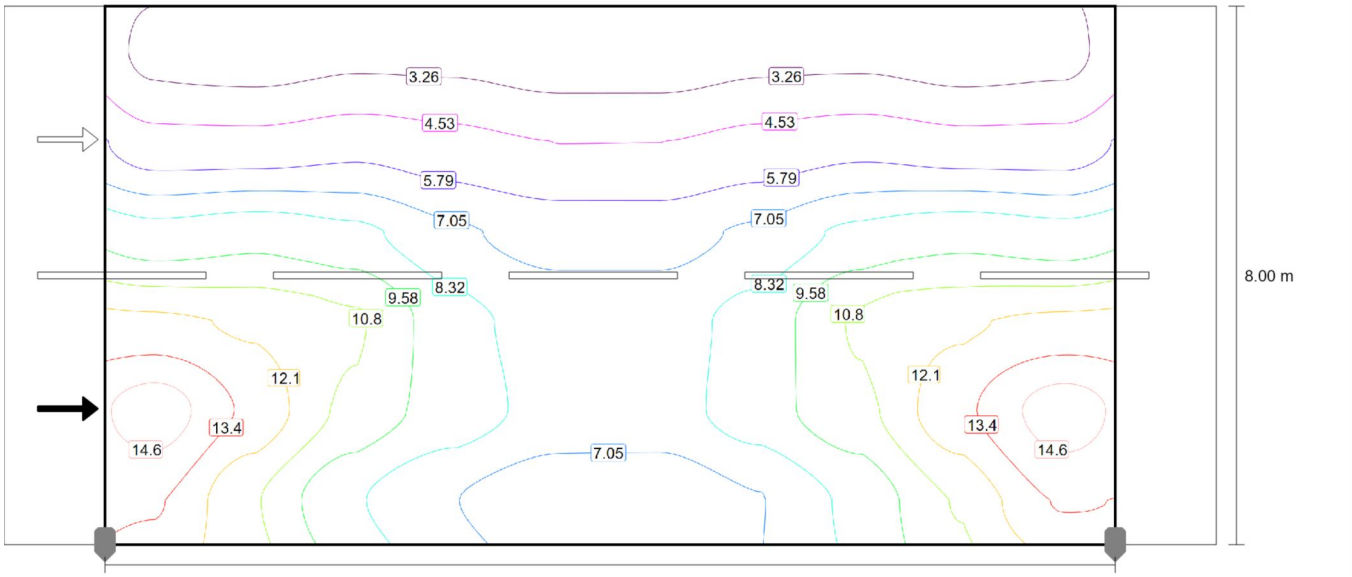
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	7.79 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	2.63 lx	≥ 1.50 lx	✓

Sancho Abarca 2

Calzada 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

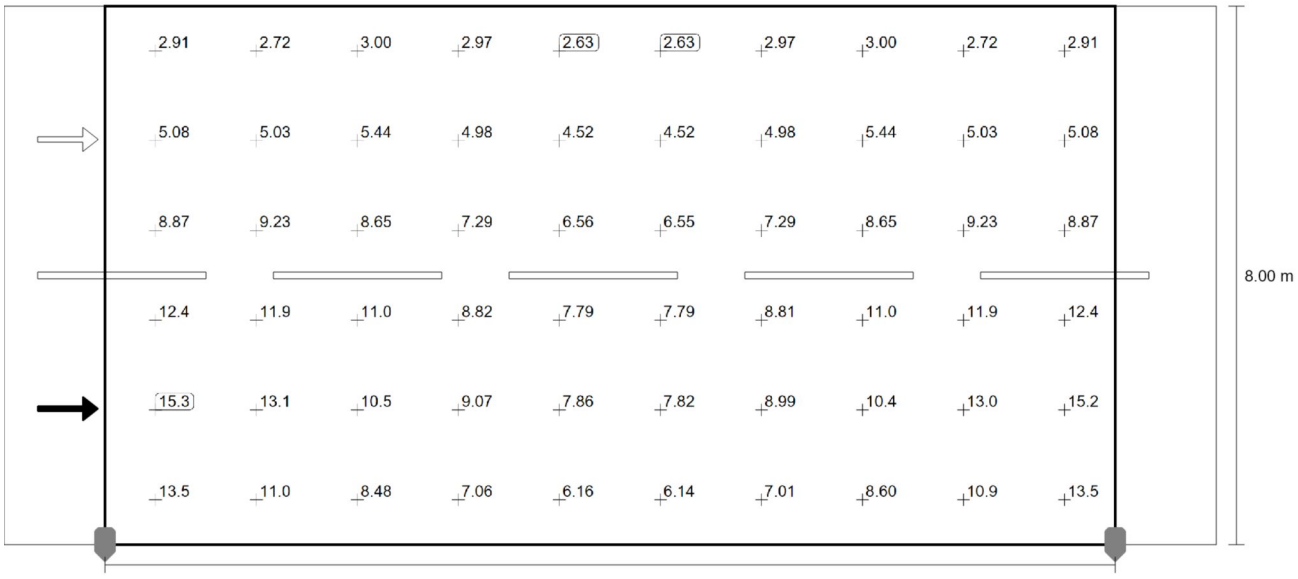
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	7.79 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	2.63 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Sancho Abarca 2

Calzada 1 (S3)

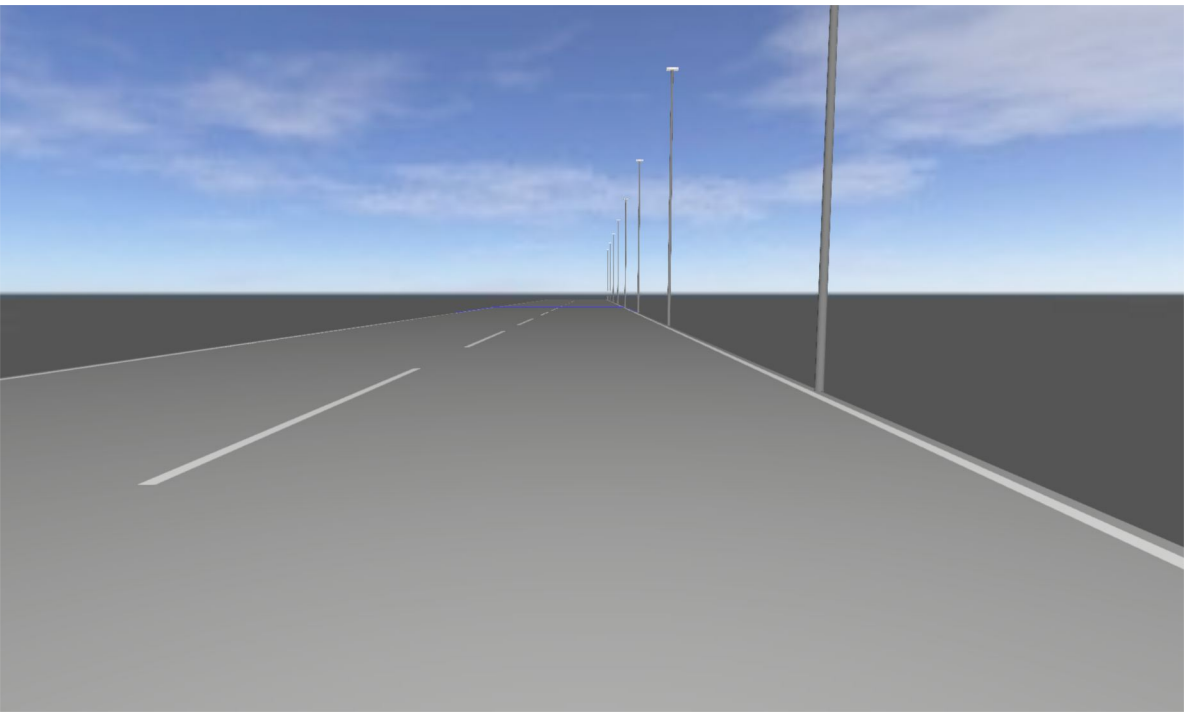


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	0.750	2.250	3.750	5.250	6.750	8.250	9.750	11.250	12.750	14.250
7.333	2.91	2.72	3.00	2.97	2.63	2.63	2.97	3.00	2.72	2.91
6.000	5.08	5.03	5.44	4.98	4.52	4.52	4.98	5.44	5.03	5.08
4.667	8.87	9.23	8.65	7.29	6.56	6.55	7.29	8.65	9.23	8.87
3.333	12.44	11.92	10.99	8.82	7.79	7.79	8.81	10.99	11.91	12.45
2.000	15.27	13.11	10.50	9.07	7.86	7.82	8.99	10.44	13.04	15.24
0.667	13.48	10.96	8.48	7.06	6.16	6.14	7.01	8.60	10.95	13.48

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	7.79 lx	2.63 lx	15.3 lx	0.34	0.17

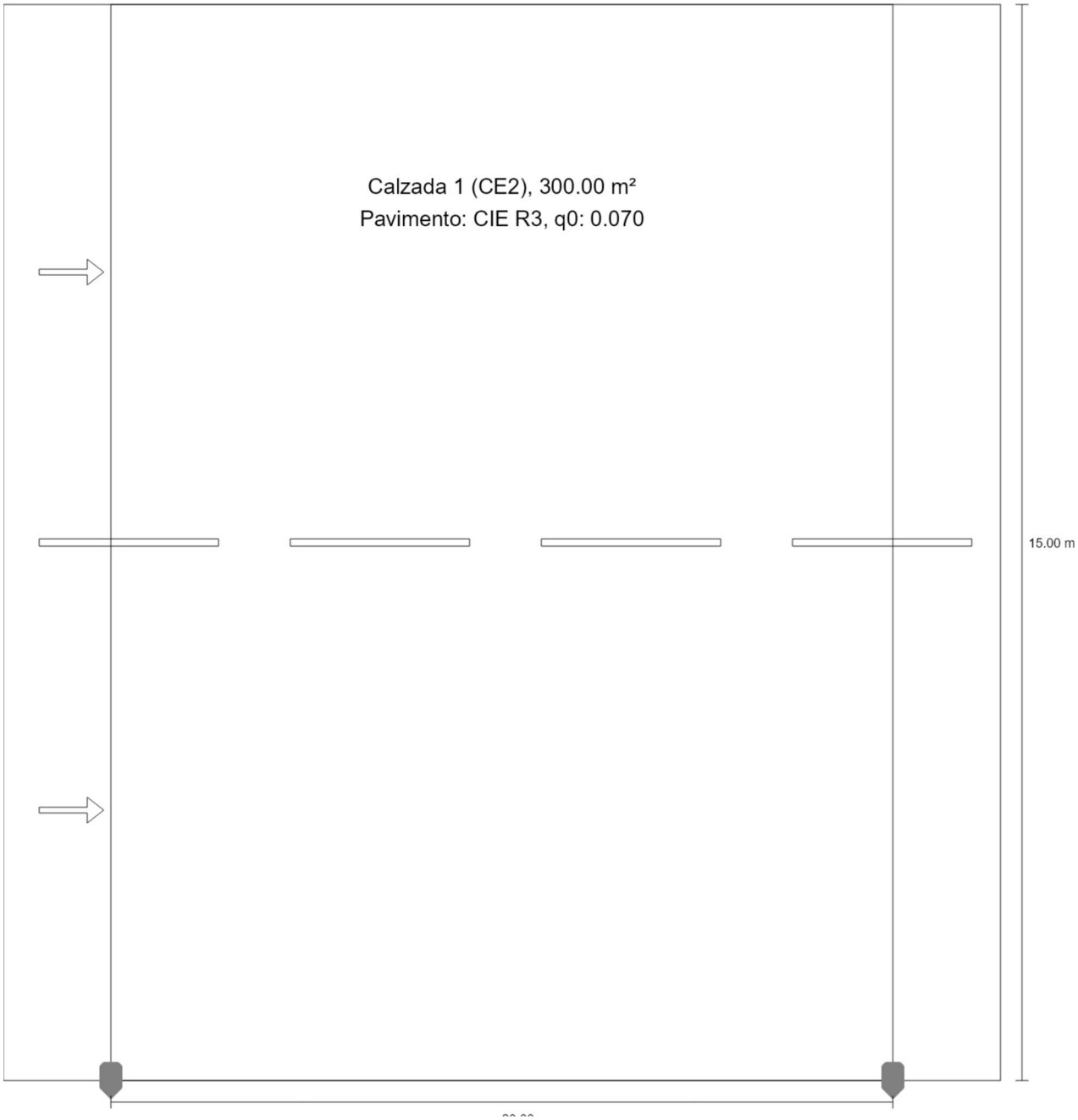


Santa Lucía

Descripción

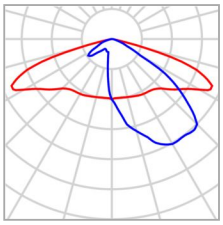
Santa Lucía

Resumen (hacia EN 13201:2004)



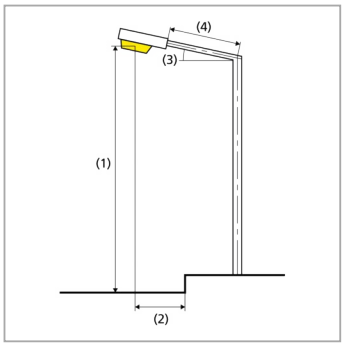
Santa Lucía

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Benito	P	80.0 W
N° de artículo	ALML80 AE 3	$\Phi_{Lámpara}$	11174 lm
Nombre del artículo	MILAN M 80 AE 3000K 32	$\Phi_{Luminaria}$	11174 lm
Lámpara	1x BENITO-NOVATILU (5050)	η	100.00 %

MILAN M 80 AE 3000K 32 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	20.000 m
(1) Altura de punto de luz	12.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	4000.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 508 cd/klm 80°: 29.3 cd/klm 90°: 0.71 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.5
MF	0.85

Santa Lucía

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

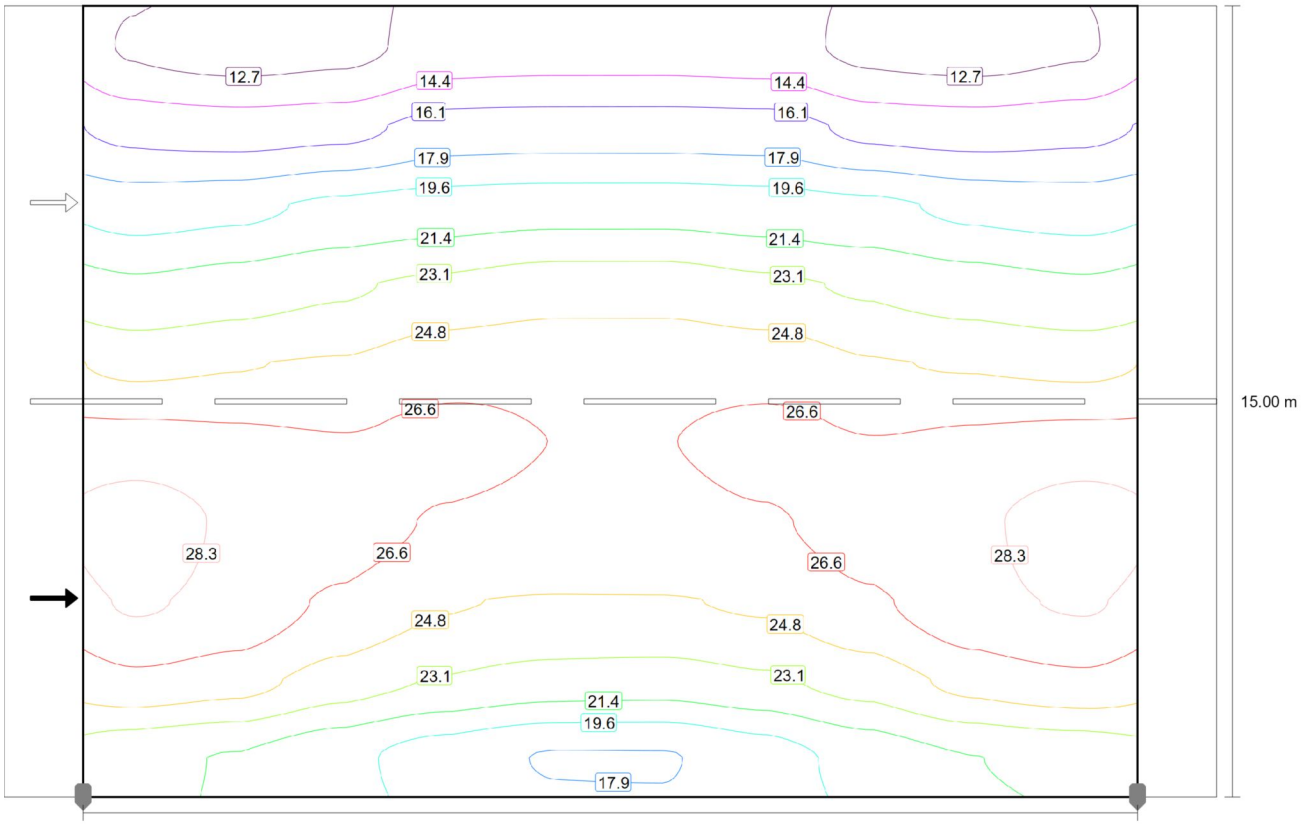
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (CE2)	E_m	22.18 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.53	≥ 0.40	✓

Santa Lucía

Calzada 1 (CE2)

Resultados para campo de evaluación

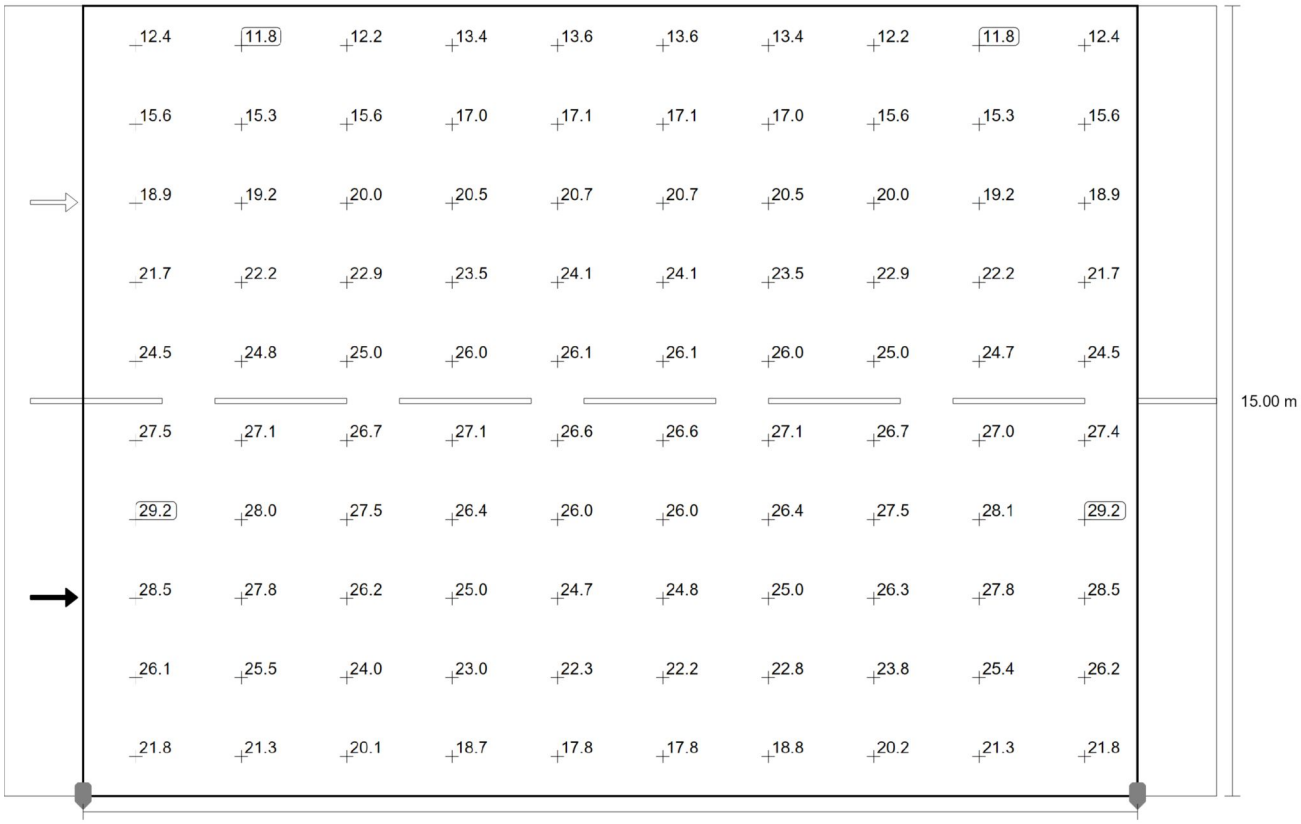
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (CE2)	E_m	22.18 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.53	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Santa Lucía

Calzada 1 (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

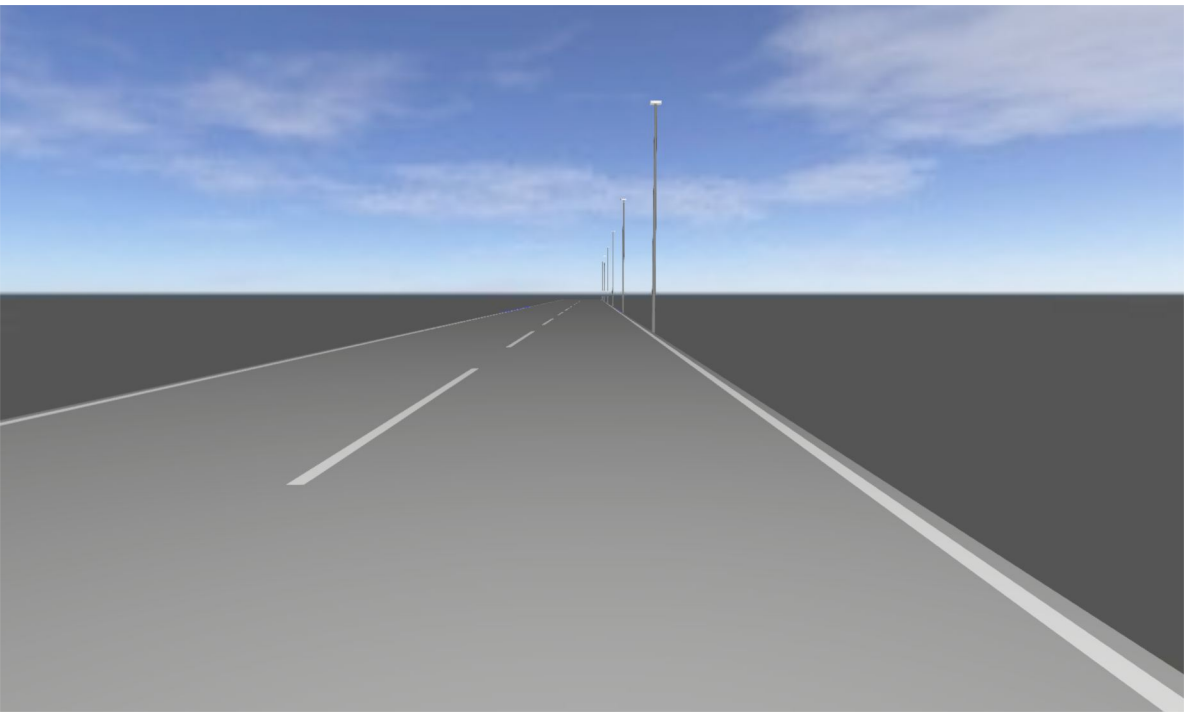
Santa Lucía

Calzada 1 (CE2)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
14.250	12.40	11.79	12.15	13.38	13.57	13.57	13.38	12.16	11.79	12.41
12.750	15.63	15.33	15.62	16.95	17.07	17.08	16.97	15.62	15.34	15.63
11.250	18.89	19.20	20.03	20.49	20.72	20.72	20.49	20.04	19.20	18.89
9.750	21.71	22.24	22.88	23.50	24.06	24.06	23.50	22.89	22.24	21.70
8.250	24.49	24.76	25.01	25.97	26.10	26.10	25.96	24.98	24.73	24.47
6.750	27.46	27.08	26.73	27.15	26.57	26.56	27.12	26.68	27.02	27.43
5.250	29.20	28.04	27.48	26.35	26.01	26.00	26.36	27.48	28.05	29.20
3.750	28.52	27.79	26.24	24.95	24.74	24.76	25.04	26.28	27.82	28.51
2.250	26.13	25.52	23.98	22.96	22.32	22.20	22.80	23.82	25.45	26.16
0.750	21.82	21.28	20.10	18.75	17.76	17.78	18.81	20.25	21.33	21.83

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	22.2 lx	11.8 lx	29.2 lx	0.53	0.40

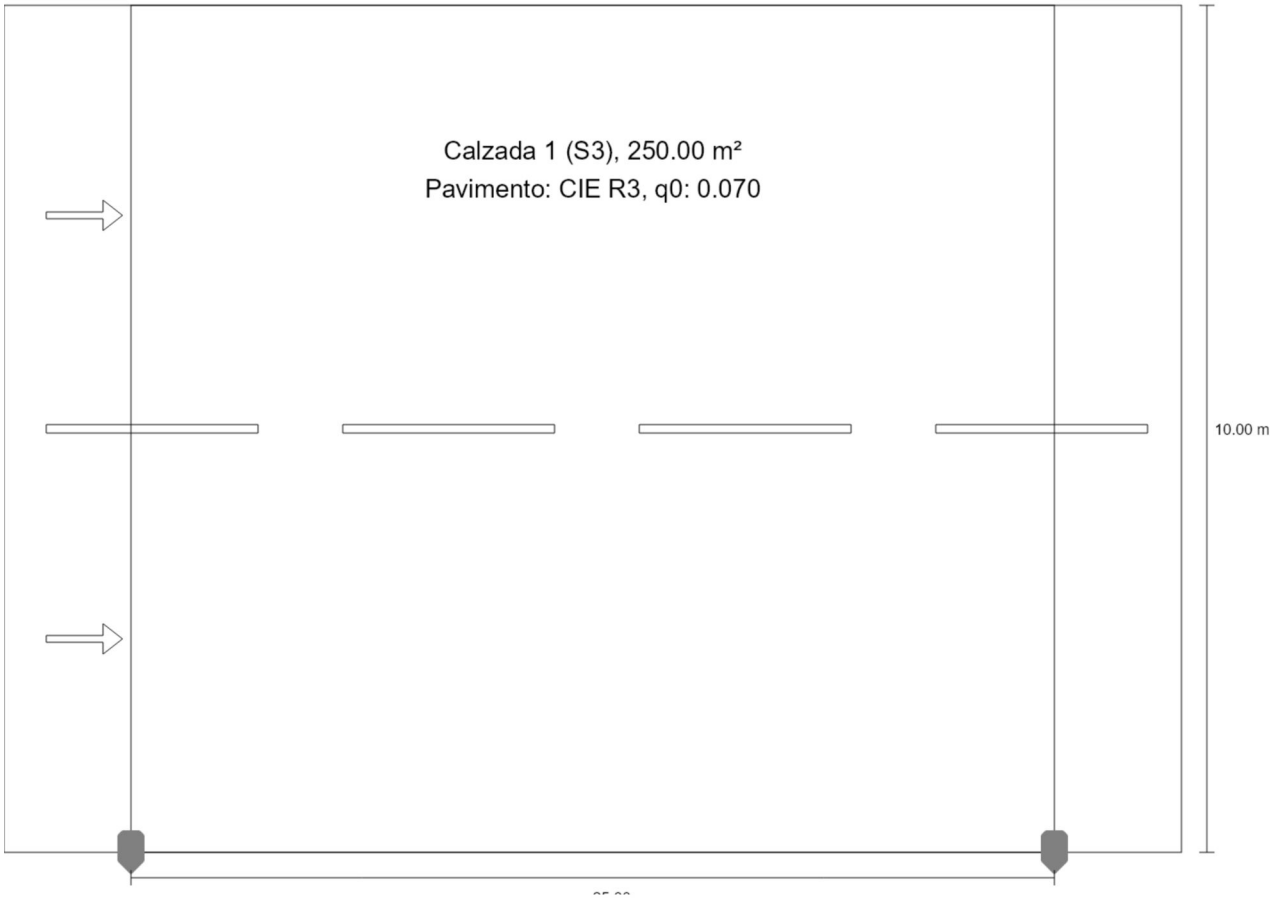


Severo Ochoa 2

Descripción

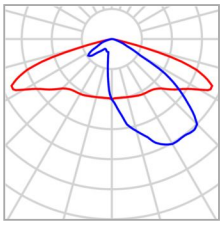
Severo Ochoa 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



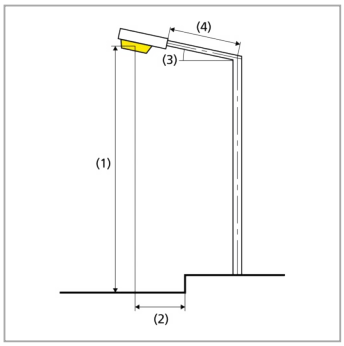
Severo Ochoa 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Benito	P	25.0 W
N° de artículo	ALMLS40 AE 3 25	$\Phi_{Lámpara}$	3514 lm
Nombre del artículo	MILAN S 40 AE 3000K 16	$\Phi_{Luminaria}$	3514 lm
Lámpara	1x BENITO-NOVATILU (5050)	η	100.00 %

MILAN S 40 AE 3000K 16 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	9.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	1000.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 508 cd/klm 80°: 29.3 cd/klm 90°: 0.71 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85

Severo Ochoa 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

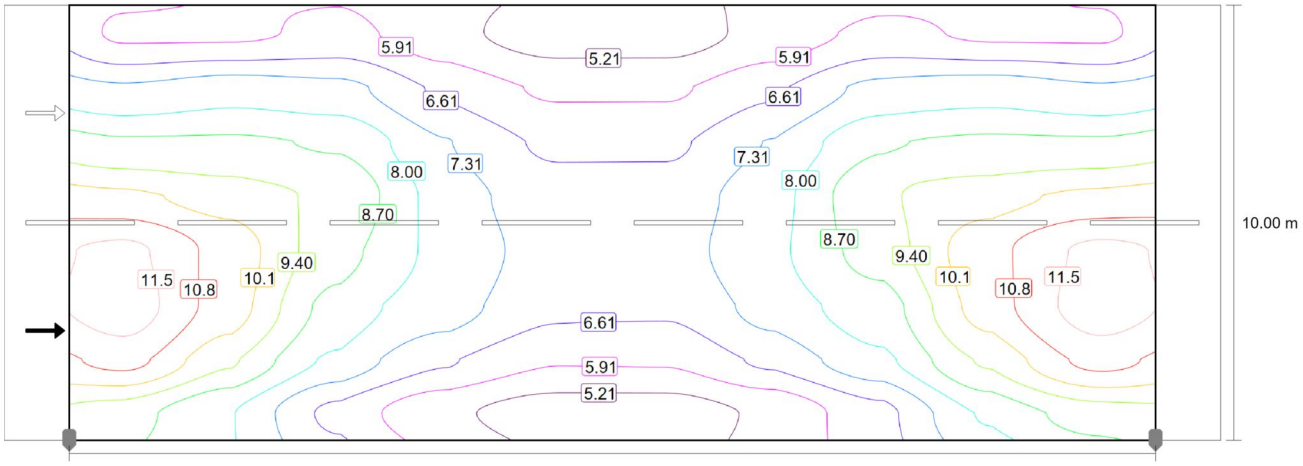
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	7.82 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.86 lx	≥ 1.50 lx	✓

Severo Ochoa 2

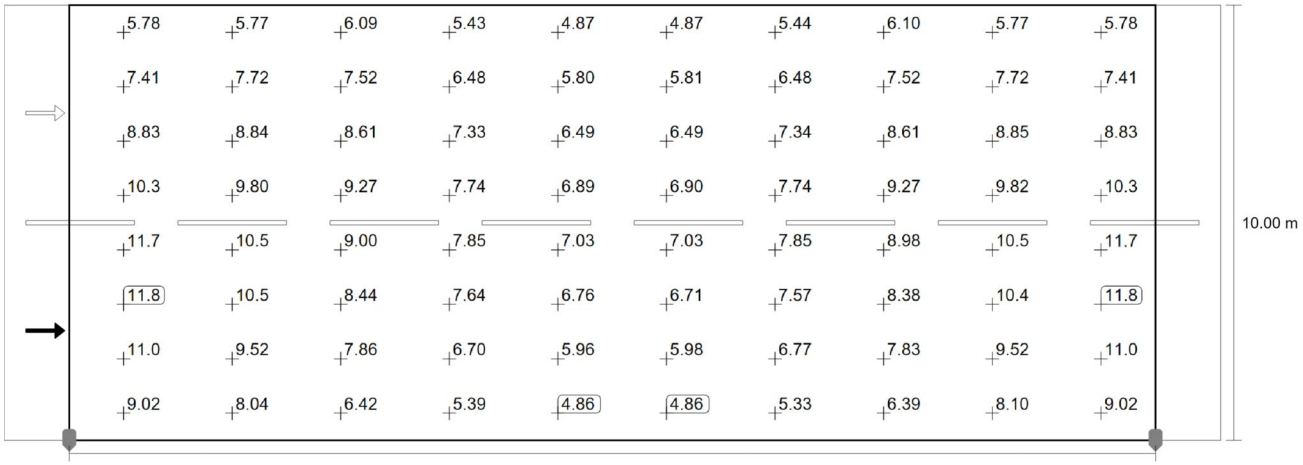
Calzada 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	7.82 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.86 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
9.375	5.78	5.77	6.09	5.43	4.87	4.87	5.44	6.10	5.77	5.78
8.125	7.41	7.72	7.52	6.48	5.80	5.81	6.48	7.52	7.72	7.41

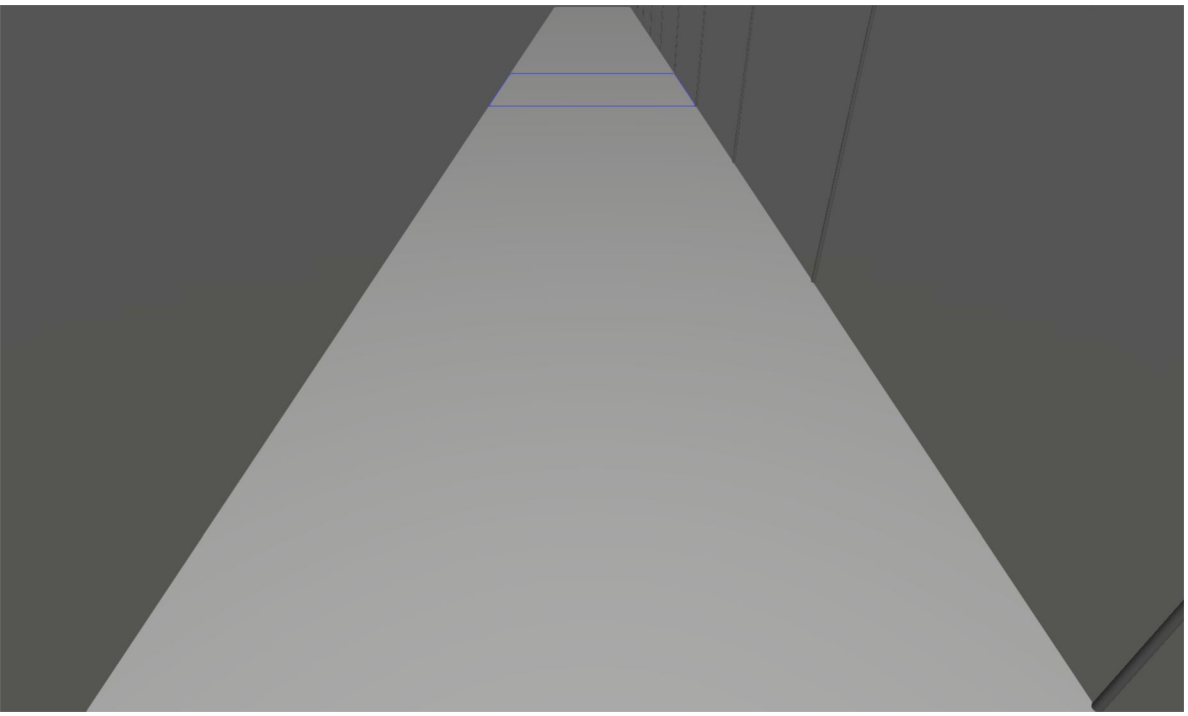
Severo Ochoa 2

Calzada 1 (S3)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
6.875	8.83	8.84	8.61	7.33	6.49	6.49	7.34	8.61	8.85	8.83
5.625	10.30	9.80	9.27	7.74	6.89	6.90	7.74	9.27	9.82	10.31
4.375	11.66	10.55	9.00	7.85	7.03	7.03	7.85	8.98	10.54	11.66
3.125	11.85	10.49	8.44	7.64	6.76	6.71	7.57	8.38	10.44	11.83
1.875	11.03	9.52	7.86	6.70	5.96	5.98	6.77	7.83	9.52	11.03
0.625	9.02	8.04	6.42	5.39	4.86	4.86	5.33	6.39	8.10	9.02

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	7.82 lx	4.86 lx	11.8 lx	0.62	0.41

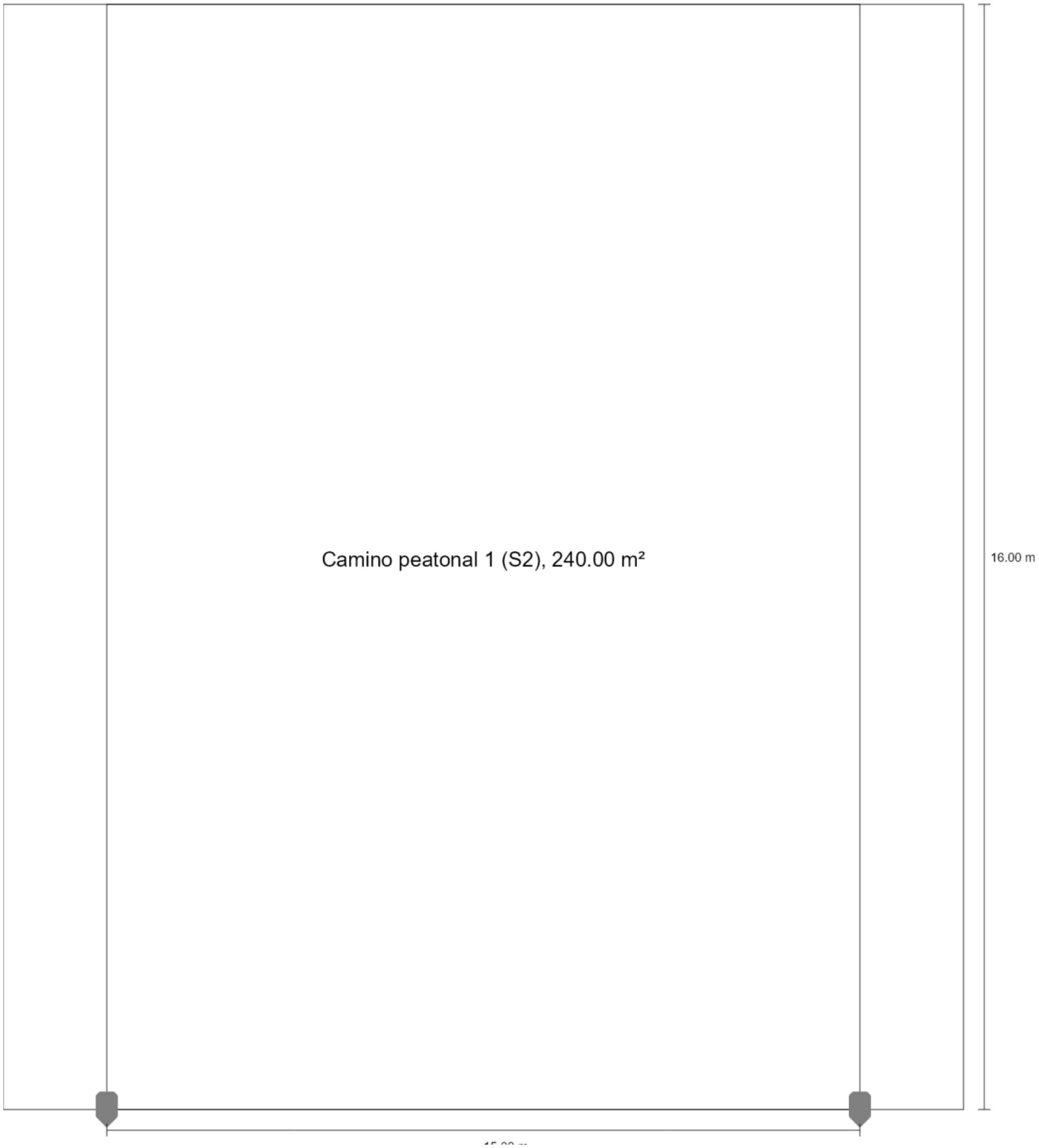


Zona peatonal (paralela a C/Alfonso XIII)

Descripción

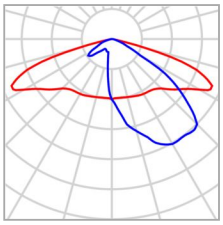
Zona peatonal (paralela a C/Alfonso XIII)

Resumen (hacia EN 13201:2004)



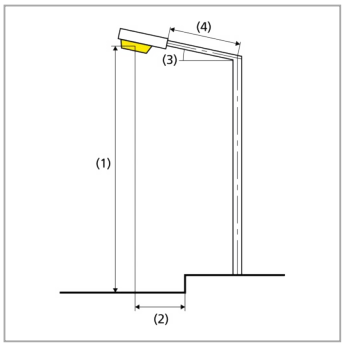
Zona peatonal (paralela a C/Alfonso XIII)

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Benito	P	30.0 W
N° de artículo	ALMLS40 AE 3 30	$\Phi_{Lámpara}$	4217 lm
Nombre del artículo	MILAN S 40 AE 3000K 16	$\Phi_{Luminaria}$	4217 lm
Lámpara	1x BENITO-NOVATILU (5050)	η	100.00 %

MILAN S 40 AE 3000K 16 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	15.000 m
(1) Altura de punto de luz	9.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	5.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	2010.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 552 cd/klm 80°: 167 cd/klm 90°: 4.57 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.1
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85

Zona peatonal (paralela a C/Alfonso XIII)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

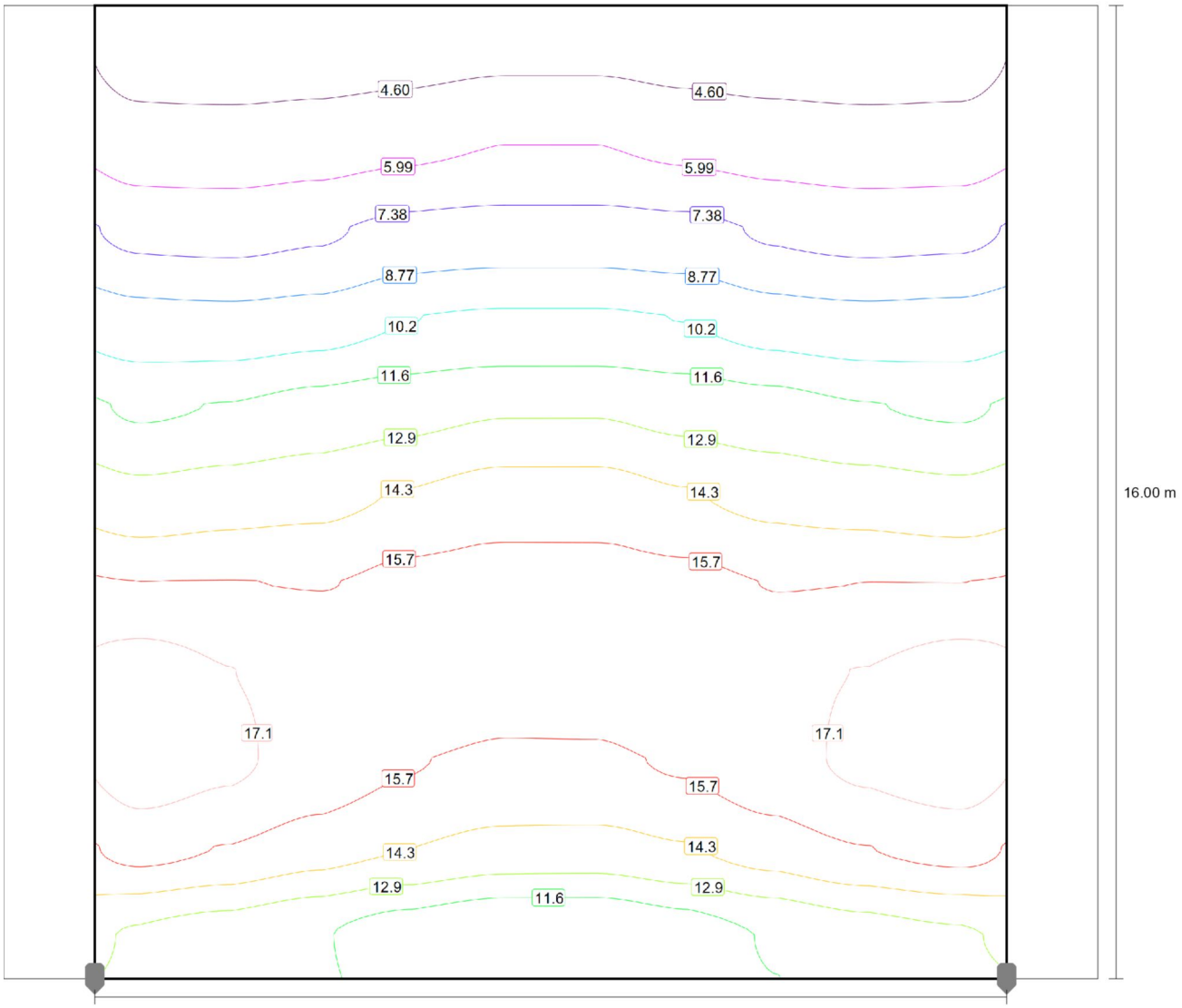
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (S2)	E_m	11.71 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	3.90 lx	≥ 3.00 lx	✓

Zona peatonal (paralela a C/Alfonso XIII)

Camino peatonal 1 (S2)

Resultados para campo de evaluación

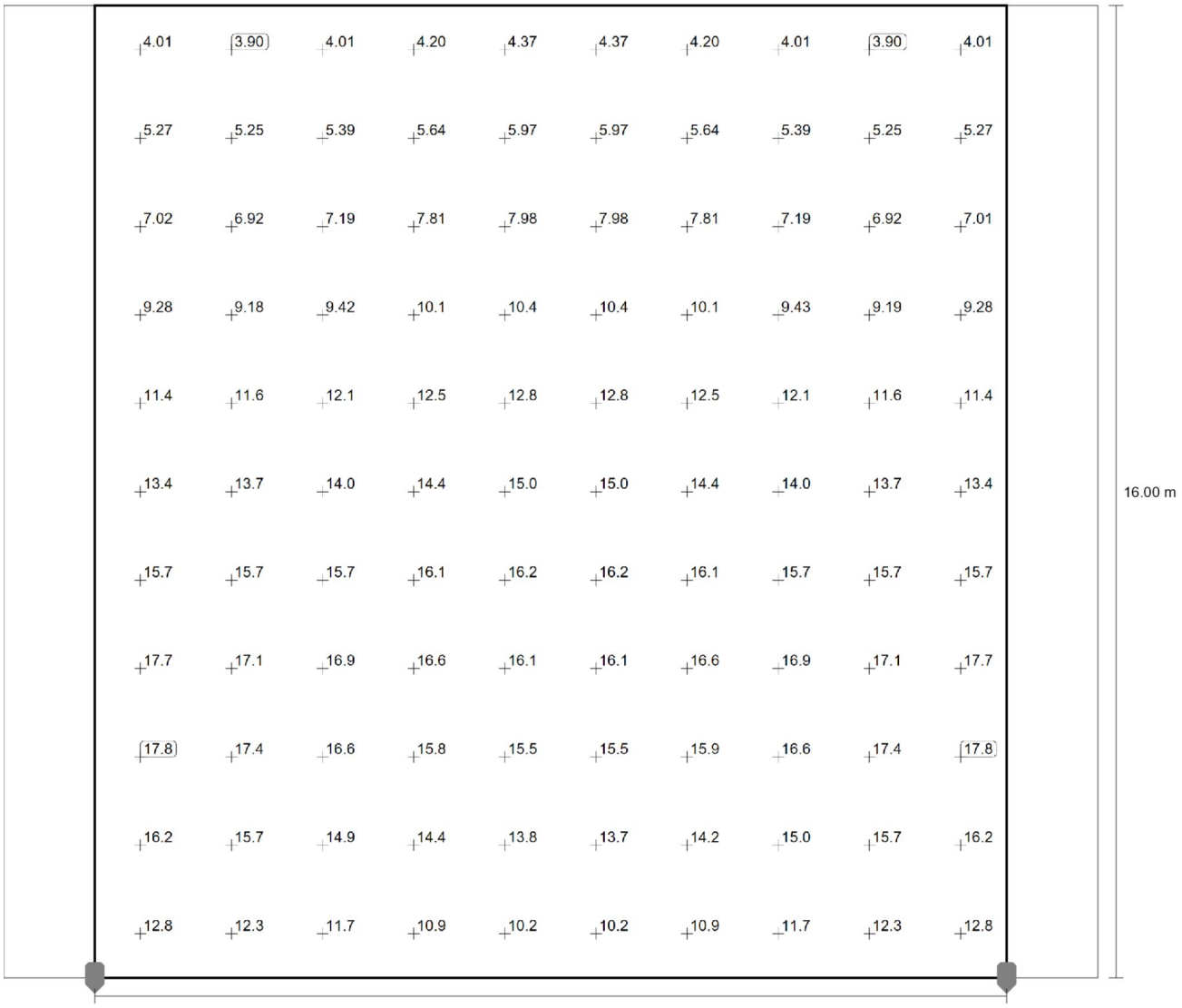
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (S2)	E_m	11.71 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	3.90 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Zona peatonal (paralela a C/Alfonso XIII)

Camino peatonal 1 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	0.750	2.250	3.750	5.250	6.750	8.250	9.750	11.250	12.750	14.250
15.273	4.01	3.90	4.01	4.20	4.37	4.37	4.20	4.01	3.90	4.01
13.818	5.27	5.25	5.39	5.64	5.97	5.97	5.64	5.39	5.25	5.27
12.364	7.02	6.92	7.19	7.81	7.98	7.98	7.81	7.19	6.92	7.01
10.909	9.28	9.18	9.42	10.12	10.36	10.36	10.13	9.43	9.19	9.28
9.455	11.38	11.60	12.10	12.49	12.81	12.81	12.49	12.10	11.60	11.38
8.000	13.40	13.71	13.96	14.43	14.99	14.99	14.44	13.97	13.71	13.40
6.545	15.72	15.73	15.68	16.13	16.21	16.20	16.12	15.67	15.72	15.71

Zona peatonal (paralela a C/Alfonso XIII)

Camino peatonal 1 (S2)

m	0.750	2.250	3.750	5.250	6.750	8.250	9.750	11.250	12.750	14.250
5.091	17.69	17.13	16.89	16.63	16.13	16.13	16.62	16.89	17.13	17.68
3.636	17.81	17.37	16.55	15.80	15.53	15.54	15.86	16.60	17.40	17.81
2.182	16.19	15.68	14.93	14.36	13.79	13.75	14.23	14.96	15.71	16.20
0.727	12.80	12.34	11.65	10.85	10.21	10.21	10.87	11.65	12.34	12.76

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.7 lx	3.90 lx	17.8 lx	0.33	0.22

MILAN M

Documentación técnica IDAE

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO



BENITO NOVATILU
EXPERTOS EN ILUMINACIÓN EFICIENTE
+34 93 852 1000 / info@benito.com

INDICE

1 Información General

1.1 Ficha Técnica 3

1.2 Tabla (Anexo 1): Datos Generales de la Empresa 7

1.3 Tabla (Anexo 2): Datos y documentación técnica de la luminaria 8

2 Informes de pruebas y certificados de la Luminaria OEC

2.1 Tabla de Verificación (Anexo 3) CEI - IDAE 9

2.2 Requisitos de Seguridad 10

UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
UNE EN 60598-2-3 o UNE EN 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público o proyectores.
UNE EN 62471 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria: conjunto óptico y general, según norma UNE-EN 60598.
Ensayo de grado de protección contra los impactos mecánicos externos según norma UNE- EN 62262.

2.3 Compatibilidad Electromagnética 136

UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2
Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A)
UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado

2.4 Componentes de las Luminarias 180

UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad. (Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria.)
Ficha técnica PCB
Ficha técnica LED
UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos.
UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos. Requisitos de funcionamiento.
Certificado CE y ENEC del Driver
*Ficha técnica Driver *Sujeto a cambio en función de prescripción*

2.5 Materiales de las luminarias y certificado 220

3 Informes de Pruebas o Certificados de la Luminaria

3.1 Tabla de Verificación (Anexo 4) CEI - IDAE 223

3.2 Informe y Ensayos por entidad OEC acreditada 224

Marcado CE: Declaración de conformidad, tanto de la luminaria como de sus elementos integrantes.
Ensayo fotométrico de la luminaria según la Norma UNE EN 13032-4.
Ensayo colorimétrico de la luminaria según la norma UNE EN 13032-4.
Ensayo de medidas eléctricas y de seguridad

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

ALM

Luminaria

MILAN M



Luminaria Funcional o de Vial con forma aerodinámica, plana, con baja resistencia al viento. Sus cinco medidas distintas con un amplio rango de potencias, entre 20W y 300W, la hacen muy versátil para cubrir las necesidades de cualquier proyecto. Además de su alta eficiencia, es una solución fiable y de alta calidad, que permite rápidos retornos de la inversión. Preparada para cualquier sistema de telegestión.

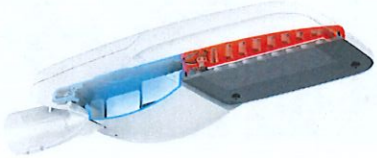
VENTAJAS:

- Alta eficiencia. Hasta 145 lm/W reales
- 5 Medidas distintas. De 20W hasta 300W
- Doble cavidad, Driver y Grupo Óptico
- Apertura fácil sin herramientas
- 18 Distribuciones lumínicas distintas
- Estándar Zhaga (Book 15)
- Ready 4IoT. Preparada para la conectividad

APLICACIONES:

- Carriles Bici y Zonas 30
- Vías Urbanas y Calles Residenciales
- Avenidas urbanas
- Zonas Industriales y Aparcamientos
- Carreteras Interurbanas y Rotondas
- Autovías y Autopistas

DETALLES:



Doble cavidad.



Sistema de apertura sin herramientas.



Válvula anti condensación.

Catálogo | Instrucciones montaje | BIM | Imagen HD

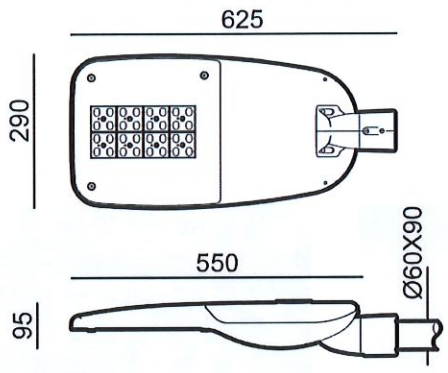
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : 125/25
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TNHJ9S9G6SE5EX
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

CARACTERÍSTICAS:

Material cuerpo:	Fundición de aluminio inyectado a presión del tipo EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC-43400, EN AC-44100, EN AC-47100 según la norma UNE EN 1706.
Difusor (cerramiento cavidad óptica):	Vidrio Templado de 5 mm. Filtra los UV (opcional policarbonato IK10).
Tornillería:	Acero Inoxidable 18/8 - AISI 304
Cuerpo:	Doble Cavidad: Driver / Módulo LEDs
Juntas de estanqueidad:	Espuma de Silicona
Índice de protección IP de la luminaria:	IP66
Índice de protección IP del Grupo Óptico:	IP66
Índice de protección IK:	IK09 - IK10
Disipación térmica de los LEDs:	Disipación térmica a través del cuerpo de la luminaria, sin aletas externas ni fluidos conductores. Disipación pasiva por convección y asegurando el contacto térmico de los módulos de LED a traves de material de transferencia térmica de alta conductivida
Válvula anti condensación:	Válvula de compensación de presiones que asegura la evacuación de la humedad, evitando la condensación, manteniendo el grado de estanqueidad IP de la luminaria.
Pintura:	Recubrimiento de pintura en polvo de poliester, pulverizado electrostáticamnte y sublimado al horno. Resistente a la corrosión.
Color:	Color RAL 9022, y otros colores bajo pedido
Fijación:	Fijación Post - Top Ø60mm
Orientable:	Luminaria orientable de -15º a 15º de inclinación
Mantenimiento:	De apertura fácil sin herramientas específicas. Módulos reemplazables: LEDs, Drivers, SPD
Altura de montaje recomendada:	8 -10 m
Driver:	Driver regulable y programable de corriente constante. Incorporado dentro de la luminaria, precableado sobre placa de acero galvanizada.
Regulación driver:	Driver Regulable 0-10V, programable en 5 niveles y con opción DALI 2. Con las características de Wireless, AOC, MTP, DTL.
Opciones de reducción de flujo:	- Multinivel Temporizado o Media Noche Virtual - Ready4IoT - Reducción de flujo en Cabecera - Doble Nivel con Línea de Mando
Protector de sobretensiones (SPD):	Protector de Sobretensiones Transitorias (SPD) de 10kV y 20kA Tipo 2. Conexión serie con termofusible de desconexión para una protección más efectiva al final de la vida del SPD.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCV.aspx?CSV=TYHJ99C50NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

PLANO:



INSTALACIÓN:



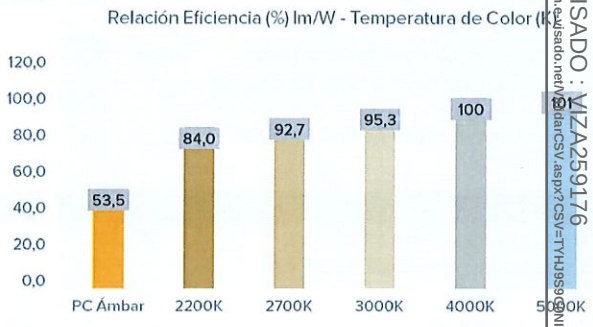
ÁMBAR 2200K 2700K 3000K 4000K 5000K

lm/€ CRI >70% TRIPLE PROTECTION

CUADRO TÉCNICO:

	REF.	Nº LEDs	Potencia W	I Driver mA	Flujo Lumínico Real (T) =85ºC) Flujo lm	Flujo Lumínico Real (T) =85ºC) Eficiencia lm/W	Flujo Lumínico Inicial (T) =25ºC) Flujo lm	Flujo Lumínico Inicial (T) =25ºC) Eficiencia lm/W
Milan M	ALM80	32	60	563	8520	142	9713	162
		32	80	750	11193	140	12760	160
	ALM100	48	100	625	14066	141	16035	160

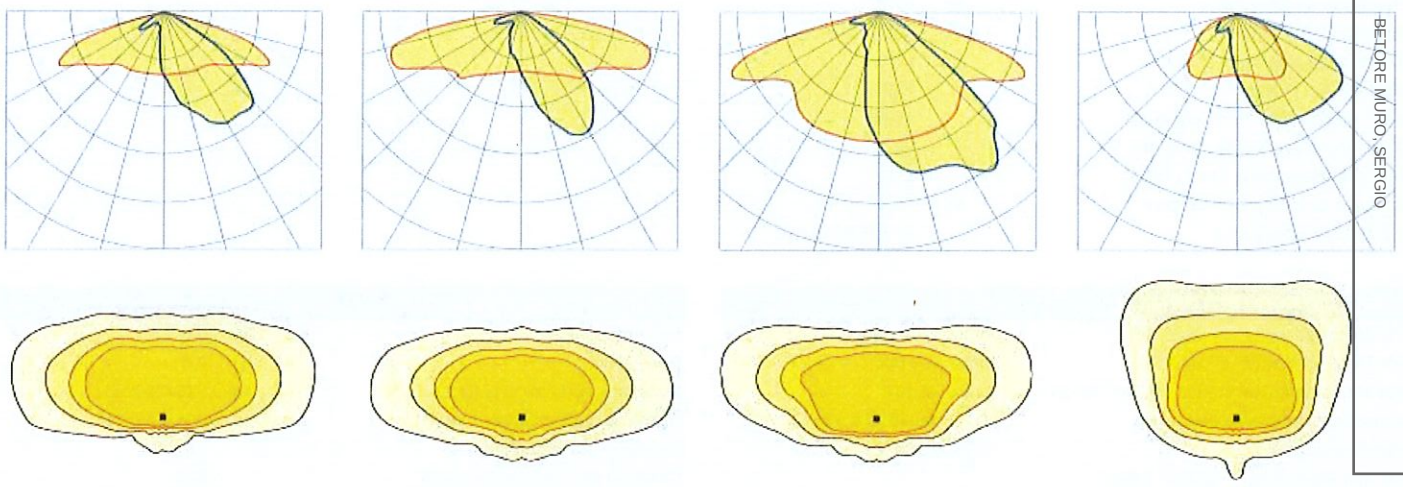
LEDs: 5050
Eficiencia Nominal del LED: 172 lm/W.
Corriente máxima LED: 1000 mA.
Corriente LED = Corriente Driver/2.
Vida Media L90B10: >100,000 horas.
Flujos Lumínicos y Eficiencias a 4000ºK y CRI>70.
Tolerancia del flujo lumínico < +/-3%.
Valores sujetos a cambios sin previo aviso en función del Binning de los LEDs.



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/VisadarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9GNISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

FOTOMETRÍAS:

Asimétrico Super-Extensivo (AE) | Asimétrico Super-Extensivo (A2) | Asimétrico Extensivo (AM) | Asimétrico (A4)



*Consultar otras distribuciones lumínicas

MÓDULO LED'S:

Módulo de LEDs:	BENITO-NOVATILU Formato Zhaga de 8, 12 y 16 LEDs. Consultar Temperaturas de Color, CRI y Distribuciones Lumínicas.
Módulo substituible:	Si
LED:	5050
Nº de LED's:	32-48
Formato PCBs:	2 o 3 Zhaga (Book 15) 2x8
Eficiencia nominal del LED:	172
Temperatura de Color:	PC Ámbar, 2K2, 2K7, 3K, 4K, 5K
Rendimiento Cromático CRI:	>70 (opcional >80)
Vida Media de los LED - L90B10:	L90B10 >100.000 horas

ESPECIFICACIONES ÓPTICAS:

Sistema Óptico:		Lentes de PMMA 2x2
Distribución Lumínica:		18 Distribuciones Lumínicas disponibles
Flujo Hemisferio Superior (FHS) ULOR:		0%
Flujo Hemisferio Inferior DLOR:		100%
Índice de Deslumbramiento:		Entre D5 y D6 (depende de la distribución lumínica)
Categoría Intensidad Luminosa:		Entre G*4 y G*6 (depende de la distribución lumínica)
Flujo Luminoso CIE nº3:		>95%
Seguridad Fotobiológica:		RG0 (exento de riesgo)
Flujo lumínico Inicial Tj=25ºC (hasta):	lm	16035
Eficiencia Luminaria Inicial Tj=25ºC (hasta):	lm/W	162
Flujo lumínico Real Tj=85ºC (UNE EN 13032-4) (hasta):	lm	14066
Eficiencia Luminaria Real Tj=85ºC (UNE EN 13032-4) (hasta):	lm/W	142

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS:

Potencia máxima nominal (LED's):	W	90
Potencia máxima consumida (Luminaria):	W	100
Rango de Potencias:	W	60W - 100W
Corriente máxima del LED:	mA	<400 (<50% Imax)
Clase de Protección Eléctrica IEC:		Clase I y II
Protector de Sobretensiones (SPD):		Protector de Sobretensiones Transitorias (SPD) de 10kV y 20kA Tipo 2. Conexión serie con termofusible de desconexión para una protección más efectiva al final de la vida del SPD.
Nivel de protección de tensión modo común y diferencial (SPD) Udc:	kV	10 y NTC opcional
Corriente máxima de descarga (8/20) (SPD):	kA	20
Desconexión Térmica de la Fase (SPD):		SI
Tensión de Entrada:	Vac	220-240
Tensión de Entrada (rango máximo):	Vac	198-264
Frecuencia de Entrada:	Hz	47-63
Corriente de arranque:	A	<65
Duración del pico de arranque:	ms	<0,3
Eficiencia del Driver:		>90%
Factor de potencia 100% consumo:		>0,98
Factor de potencia 50% consumo:		>0,95
Distorsión Harmónica Total (THD):		<10
Consumo de Energia en reposo:	W	<0,4
Clasificación Energética:		A++ IPEA>1,15

CONDICIONES DE TRABAJO:

Vida Media de los LED - L90B10:	horas	>100.000
Vida Media del Driver a Tp<70ºC:	horas	100.000
Vida Media de la Luminaria L80B10 (TM-21):	horas	72.167
Temperatura ambiente de trabajo:	ºC	de -35°C a +50°C
Superficie al viento:	m2	0,059
Test anti vibraciones (15Hz en 3 ejes):		
Test fuerza del viento:	m/s	
Período de Garantía:	años	5 años (opcional hasta 10)

DIMENSIONES EMBALAJE:

Peso neto	kg	6,6
Peso Bruto	kg	7,6
Dimensiones Luminaria (LxAxH)	mm	625x290x95
Dimensiones Embalaje (LxAxH)	mm	695x315x155
Unidades por Embalaje		1
Cantidad por contenedor de 20"		885
Cantidad por contenedor de 40"		1845

CERTIFICACIONES:

Certificaciones Seguridad:	Certificaciones EMC:	Otras Certificaciones:
EN 60598-1 / EN 60598-2-3 / EN 62493 / IEC 62471	EN 55015 / EN 61547 / EN 61000-3-2 / EN 61000-3-3 / EN 61347-2-13 / EN 61347-1 / EN 62384	IEC 62262 / EN 13032-4 / EN 62717 / EN 6272-1 / EN 6272-2-1 / EN 61643-11

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

1.2 Tabla (Anexo 1): Datos Generales de la Empresa

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA FABRICANTE DE LA LUMINARIA LED		
1	Nombre de la empresa	BENITO URBAN, S.L.U.
2	Actividad social de la empresa	Fabricación, Comercialización y Distribución de Alumbrado Público
3	Código Identificación Fiscal	B59987529
4	Dirección postal	Calle Lleida, 10, 08500 Vic. Barcelona.
5	Dirección correo electrónico	mhoms@benito.com
6	Página/s web	www.benito.com
7	Nº Teléfono y Fax	T. 938 521 000 y F. 938 521 001
8	Persona de contacto	Mateu Homs
9	Certificado UNE-EN ISO 9001	OCA GLOBAL ENAC 34/5200/19/8038
10	Certificado UNE-EN ISO 14001	OCA GLOBAL ENAC 34/5400/19/8039
11	Catálogo Digital Publicado de Producto	https://www.benito.com/es/descargas-alumbrado- publico/catalogo-light.html
12	Certificado de la empresa de adhesión a un sistema integrado de gestión de residuos (SIG)	SI

Para más información consultar pack IDAE Empresa

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

1.3 Tabla (Anexo 2) CEI – IDAE Requerimientos Técnicos Luminaria

DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA LUMINARIA TIPO FUNCIONAL		
1	Marca y Modelo	NOVATILU - MILAN M
2	Ficha Técnica	Si - ALM
3	Marcado CE	Si
4	Material de Fabricación conforme el apartado 5.	Si
5	Sustitución independiente de los sistemas integrantes compartimento óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares	Si
6	Grado de estanqueidad en la luminaria IP 66	IP 66
7	Grado de protección ante impactos en la luminaria mínimo IK 08	IK 10
8	Rango de temperatura de funcionamiento -10ºC a 35ºC	Si, -35°C a 50°C
9	Número de distribuciones fotométricas, al menos 5	18
10	Curvas Fotométricas y de utilización de la luminaria, al menos 5	Si
11	FHSINST , máximo permitido 3%	<1%
12	Temperatura de color en K de la luz emitida por la luminaria, máxima permitida (3000K)	Ámbar,1800K, 2200K, 2700K,3000K, 4000K, 5000K (estadios deportivos)
13	Eficacia de salida de la luminaria (lm/W)	

TIPO DE LED	lm/W min (CRI 70)	lm/W min (CRI 80)
LED 3000K	110	100
LED 2700K	100	90
LED 2200K	90	80
LED 1800K	85	-
LED ÁMBAR	70**	

lm/W (CRI 70)	lm/W (CRI 80)
>120	>110
>110	>100
>95	>85
>90	-
>75	

14	Clase Eléctrica	I y II
15	Medidas Eléctricas: Tensión, corriente, potencia total consumida y Factor de potencia (>0.9)	Tensión 230V / Potencia 60W / FP >0,98
16	Vida útil estimada de la luminaria (Se considerará como máximo 100.000h)	L90B10 >100 000 horas
17	Ficha Técnica del LED utilizado en la luminaria y marcado CE	Si
18	Número de LEDs y Corriente de Alimentación	32 o $48_{(>100W)}$ LED 375mA
19	Ficha Técnica Driver y marcado CE	Si
20	Ficha Técnica de otros dispositivos (SPD, OLC,.etc) y marcado CE, que se estimen oportunos	Si

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

2 Informes de Pruebas y Certificados de la Luminaria por OEC

2.1 Tabla de Verificación (Anexo 3) CEI – IDAE

	Informes de Pruebas y Certificados emitidos por OEC acreditada sobre La luminaria y sus elementos integrantes	
1	Documento del alcance de la acreditación del certificador/es de estos informes o certificados.	✓
2	UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.	✓
3	UNE EN 60598-2-3 o 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de Alumbrado público o proyectores.	✓
4	UNE EN 62471 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan Lámparas, o según IEC/TR 62778 que es su norma de aplicación.	✓
5	Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria: conjunto óptico y general, según norma UNE-EN 60598. Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria.	✓
6	El Ensayo de grado de protección contra los impactos mecánicos externos según norma UNE-EN 62262. (Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria)	✓
7	UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase)	✓
8	UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.	✓
9	UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.	✓
10	UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad. Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria.	✓
11	UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.	✓
12	UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.	✓
13	Informe de ensayo en relación al material que compone el cuerpo y la fijación de las luminarias conforme al punto 5.1 en el apartado que corresponda. A – Luminaria modelo funcional	✓

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

2.2 Requisitos de Seguridad

- UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE EN 60598-2-3 o UNE EN 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público o proyectores.
- UNE EN 62471 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria: conjunto óptico y general, según norma UNE-EN 60598.
- Ensayo de grado de protección contra los impactos mecánicos externos según norma UNE-EN 62262.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

VERIFICATION OF COMPLIANCE

No.:	LVD NBES170901575201LMC
Applicant:	NOVATILU, S.L.U Via Ausetania, 11-13 08560 Manlleu Barcelona Spain
Manufacturer:	Same as applicant
Product Name:	LED lamp
Product Description:	LED Street Lighting
Model No.:	AGIL XL, AGIL, AGIL S, AVENUE M, AVENUE XL, ESKADE, ESKADE-1, ESKADE UP, CORBA, BEL, MILAN S, MILAN M, MILAN XL
Trade Mark:	NOVATILU URBAN LANDSCAPE
Rating:	(see page 2 for details)
Protection against Electric Shock:	Class I
Degree of Protection:	IP66
Additional Information (if any):	None

Sufficient samples of the product have been tested and found to be in conformity with

Test Standard:	EN 60598-2-3:2003 + A1:2011 EN 60598-1:2015 EN 62493:2015
as shown in the Test Report Number(s):	NBES170901575201

This Verification of Compliance has been granted to the applicant based on the results of tests, performed by Laboratory of SGS-CSTC Standards Technical Services Co., Ltd. on sample of the above-mentioned product in accordance with the provisions of the relevant harmonized standards under the Low Voltage Directive 2014/35/EU. The CE marking as shown below can be affixed, under the responsibility of the manufacturer, after completion of an EC Declaration of Conformity and compliance with all relevant EC Directives. The affixing of the CE marking presumes in addition that the conditions in annexes III and IV of the Directive are fulfilled.

CE

检验检测专用章 Inspection & Testing Services
SGS-CSTC Standards Technical Services Co., Ltd. Shanghai Branch

Leo Du
E&E Safety Lab Section Manager
SGS-CSTC

2017-09-30

Copyright of this verification is owned by SGS-CSTC Standards Technical Services Co., Ltd. and may not be reproduced other than in full and with the prior approval of the General Manager. This verification is subjected to the governance of the General Conditions of Services, printed overleaf.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

ANEXO 4

Cálculo eficiencia energética iluminación

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

Calculo llevado a cabo en base a la IT EA-01 del (REEAE)) Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado Exterior, Real Decreto 1890/2008.

ZONA	AREA (M2)	E media (lux)	Potencia luminaria (w)	Numero luminarias	£ eficiencia
luminarias VIAL 50w seccion tipo: C/ SEVERO OCHOA	743	15,32	50	6	38
Luminarias VIAL 80w seccion tipo: c/ ALFONSO XIII	7856	23,34	80	15	176
		13			71

Tipo vial	01 – Vial funcional - luminarias VIAL 50w			
Eficiencia mínima	18	<	38	CUMPLE
Eficiencia referencia	52			
Índice eficiencia energética	0,3			
ICE	2,89			
Calificación energética	A			

Tipo vial	01 – Vial funcional luminarias VIAL 75w			
Eficiencia mínima	25	<	176	CUMPLE
Eficiencia referencia	60			
Índice eficiencia energética	0,4			
ICE	2,40			
Calificación energética	A			

Tipo vial	01 – Vial funcional luminarias VIAL 100w			
Eficiencia mínima	0	<	0	CUMPLE
Eficiencia referencia	44			
Índice eficiencia energética	0,0			
ICE	#¡DIV/0!			
Calificación energética	A			

Calificacion energetica CM2	Isc	0,41	***Calificacion A***

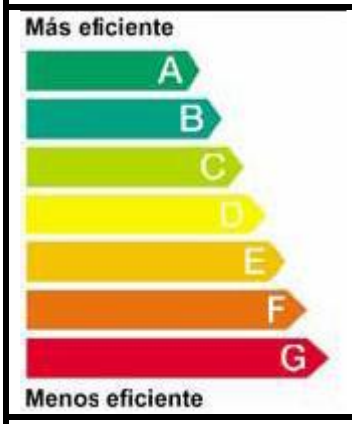
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

ANEXO 5

Etiqueta eficiencia energética

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

ETIQUETA EFIICENCIA ENERGETICA

Calificación energética de las instalaciones de alumbrado	A
	
Instalación: Alumbrado público contador CM3 – C/ Severo Ochoa - Fustiñana Localidad/calle: Fustiñana / C/ Severo Ochoa Horario de funcionamiento: Noches (horario crepuscular) Consumo de energía anual (kW/h/año): 29.522 Ahorro emisiones CO2 anual: 15.169.92kg/año Índice de eficiencia energética (Ig): 2,84 Iluminancia media en servicio Em (lux): **17** Uniformidad(%): 62,3	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

ANEXO 6

Presupuesto

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 01 LUMINARIAS FASE III

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TVHJ9SGGNMSEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

01.01 u BENITO MILAN M 80 AE 3000K 32

Luminaria de 32 LED y 80W, o equivalente. Temperatura de color 3000K y óptica según cálculos anexos. Cuerpo de fundición de aluminio inyectado a presión y cierre de vidrio templado de 5mm. IP66 e IK09. Clase I o II a definir en obra. Para instalación lateral o post-top. RAL 9022. Con driver y módulo led en compartimentos separados. Driver regulable y programable. Protector de sobretensiones 10KV. Vida útil de los leds 100.000h L90B10 y vida útil equipo electrónico 100.000h.
Totalmente instalada y pequeño material incluido
Recomendación comercial: Luminaria Benito Urban modelo Milan M

Incluye desmontaje y acopio de luminaria existente.

				0,00	295,10	0,00

01.02 u BENITO MILAN M 70 AE 3000K 32

Luminaria de 32 LED y 70W, o equivalente. Temperatura de color 3000K y óptica según cálculos anexos. Cuerpo de fundición de aluminio inyectado a presión y cierre de vidrio templado de 5mm. IP66 e IK09. Clase I o II a definir en obra. Para instalación lateral o post-top. RAL 9022. Con driver y módulo led en compartimentos separados. Driver regulable y programable. Protector de sobretensiones 10KV. Vida útil de los leds 100.000h L90B10 y vida útil equipo electrónico 100.000h.
Totalmente instalada y pequeño material incluido
Recomendación comercial: Luminaria Benito Urban modelo Milan M

Incluye desmontaje y acopio de luminaria existente.

SEVERO OCHOA	6			6,00		
				6,00	295,10	1.770,60

01.03 u BENITO MILAN S 60 A4 3000K 24

Luminaria de 24 LED y 60W, o equivalente. Temperatura de color 3000K y óptica según cálculos anexos. Cuerpo de fundición de aluminio inyectado a presión y cierre de vidrio templado de 5mm. IP66 e IK09. Clase I o II a definir en obra. Para instalación lateral o post-top. RAL 9022. Con driver y módulo led en compartimentos separados. Driver regulable y programable. Protector de sobretensiones 10KV. Vida útil de los leds 100.000h L90B10 y vida útil equipo electrónico 100.000h.
Totalmente instalada y pequeño material incluido
Recomendación comercial: Luminaria Benito Urban modelo Milan M

Incluye desmontaje y acopio de luminaria existente.

PLAZA DIPUTACIÓN FORAL	3			3,00		
				3,00	273,10	819,30

01.04 u BENITO MILAN S 40 AE 3000K 16

Luminaria de 16 LED y 30W, o equivalente. Temperatura de color 3000K y óptica según cálculos anexos. Cuerpo de fundición de aluminio inyectado a presión y cierre de vidrio templado de 5mm. IP66 e IK09. Clase I o II a definir en obra. Para instalación lateral o post-top. RAL 9022. Con driver y módulo led en compartimentos separados. Driver regulable y programable. Protector de sobretensiones 10KV. Vida útil de los leds 100.000h L90B10 y vida útil equipo electrónico 100.000h.
Totalmente instalada y pequeño material incluido
Recomendación comercial: Luminaria Benito Urban modelo Milan M

Incluye desmontaje y acopio de luminaria existente.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Área de actuación	1				1,00			
							3,00	273,10	819,30

01.05 u BENITO MILAN S 40 AE 3000K 16

Luminaria de 16 LED y 25W, o equivalente. Temperatura de color 3000K y óptica según cálculos anexos. Cuerpo de fundición de aluminio inyectado a presión y cierre de vidrio templado de 5mm. IP66 e IK09. Clase I o II a definir en obra. Para instalación lateral o post-top. RAL 9022. Con driver y módulo led en compartimentos separados. Driver regulable y programable. Protector de sobretensiones 10KV. Vida útil de los leds 100.000h L90B10 y vida útil equipo electrónico 100.000h.
Totalmente instalada y pequeño material incluido
Recomendación comercial: Luminaria Benito Urban modelo Milan M

Incluye desmontaje y acopio de luminaria existente.

ALFONSO XIII	15	15,00
SAN ISIDRO	15	15,00
JUAN PASCUAL ESTEBAN	23	23,00
CALLEJÓN (ENTRE C/SAN ANTÓN Y C/BENOZ)	1	1,00
	54,00	273,10	14.747,40

01.06 u BENITO MILAN S 20 AE 3000K 16

Luminaria de 16 LED y 20W, o equivalente. Temperatura de color 3000K y óptica según cálculos anexos. Cuerpo de fundición de aluminio inyectado a presión y cierre de vidrio templado de 5mm. IP66 e IK09. Clase I o II a definir en obra. Para instalación lateral o post-top. RAL 9022. Con driver y módulo led en compartimentos separados. Driver regulable y programable. Protector de sobretensiones 10KV. Vida útil de los leds 100.000h L90B10 y vida útil equipo electrónico 100.000h.
Totalmente instalada y pequeño material incluido
Recomendación comercial: Luminaria Benito Urban modelo Milan M

Incluye desmontaje y acopio de luminaria existente.

	0,00	273,10	0,00

01.07 u BENITO MILAN S 20 AE 3000K 16

Luminaria de 16 LED y 15W, o equivalente. Temperatura de color 3000K y óptica según cálculos anexos. Cuerpo de fundición de aluminio inyectado a presión y cierre de vidrio templado de 5mm. IP66 e IK09. Clase I o II a definir en obra. Para instalación lateral o post-top. RAL 9022. Con driver y módulo led en compartimentos separados. Driver regulable y programable. Protector de sobretensiones 10KV. Vida útil de los leds 100.000h L90B10 y vida útil equipo electrónico 100.000h.
Totalmente instalada y pequeño material incluido
Recomendación comercial: Luminaria Benito Urban modelo Milan M

Incluye desmontaje y acopio de luminaria existente.

SANCHO ABARCA	10	10,00
LUIS BEAMOUNT	10	10,00
DOCTOR CASTRO VIEJO	8	8,00

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visa.db.net/validarCSV.aspx?CSV=TYH95SG0NMSEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Área de actuación	1				1,00			
	BENOZ	9				9,00			
	CALLE (ENTRE C/NAVAS DE TOLOSA Y C/HERMANO JOSE LUIS VALLEJO)								
	SAN ANTÓN	11				11,00			
	HERMANO JOSÉ LUIS VALLEJO	11				11,00			
							62,00	273,10	16.932,20

01.08 u BENITO MILAN S 20 AE 3000K 16

Luminaria de 16 LED y 10W, o equivalente. Temperatura de color 3000K y óptica según cálculos anexos. Cuerpo de fundición de aluminio inyectado a presión y cierre de vidrio templado de 5mm. IP66 e IK09. Clase I o II a definir en obra. Para instalación lateral o post-top. RAL 9022. Con driver y módulo led en compartimentos separados. Driver regulable y programable. Protector de sobretensiones 10KV. Vida útil de los leds 100.000h L90B10 y vida útil equipo electrónico 100.000h.
Totalmente instalada y pequeño material incluido
Recomendación comercial: Luminaria Benito Urban modelo Milan M

Incluye desmontaje y acopio de luminaria existente.

							0,00	273,10	0,00

01.09 u PROYECTOR LED 150W

	PARQUE (obispo)	8				8,00			
							8,00	159,79	1.278,32

TOTAL CAPÍTULO 01 LUMINARIAS FASE III..... 36.367,12

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visa.do.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S6GNSEW6X
13/11 2025
Habilitación Coleg. 6823
Profesional BETORE MURO, SERGIO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 SISTEMA MONITORIZACION								
02.01	**UD SISTEMA MONITORIZACION**								
	Sistema de monitorización energética en el que se inluyen contadores de energía (kWh, kVA, KVAr, factor de potencia) con conexión a internet y a plataforma de consulta de datos gratuita provista por el fabricante, y compatible con la plataforma SIE del gobierno de Navarra. Incluye modem o pasarela de conexión a internet, bien GSM o WiFi. Incluido pequeño material y puesta en marcha.								
	en CM3 c/ Severo Ochoa	1				1,00			
							1,00	2.132,88	2.132,88
	TOTAL CAPÍTULO 02 SISTEMA MONITORIZACION								**2.132,88**
	TOTAL								**38.500,00**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

PROMOTOR:	M.I AYUNTAMIENTO DE FUSTIÑANA
OBRA:	Cambio de Alumb. Público Exterior en el contador CM3
SITUACIÓN:	c/ Severo Ochoa
FECHA:	16/01/26
REF. OBRA:	ALB02

0

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	LUMINARIAS FASE III.....							36.367,12	94,46
2	SISTEMA MONITORIZACION.....							2.132,88	5,54

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**38.500,00**
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**38.500,00**
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**38.500,00**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA Y OCHO MIL QUINIENTOS EUROS

Fustiñana, a 09 de noviembre de 2025.

El ingeniero.

Sergio Betoré Muro.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://colitiaragon.e-visa.do.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NSEV6X
13/11 2025
Habilitación Colegi. 6823 Profesional BETORE MURO, SERGIO

ANEXO 7

Estudio Seguridad y Salud

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1. INTRODUCCIÓN.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

2.1. INTRODUCCIÓN.

2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

3. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

3.1. INTRODUCCIÓN.

3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.1. INTRODUCCIÓN.

4.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

5.1. INTRODUCCIÓN.

5.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

6.1. INTRODUCCIÓN.

6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1. INTRODUCCIÓN.

La ley ***31/1995***, de 8 de noviembre de 1995, de ***Prevención de Riesgos Laborales*** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las ***normas reglamentarias*** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
- Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
- Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
- Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
- Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aun cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
- Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

- Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:
- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riegos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:
- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

2.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las ***normas reglamentarias*** las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo*, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto ***486/1997*** de 14 de Abril de 1.997 establece las ***disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo***, entendiendo como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbaciones o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m^2 por trabajador, un volumen mayor a 10 m3 por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionadas para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparamenta eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 ºC. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 ºC.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
- Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
- Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
- Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m3 de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m3 en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

2.2.4. ILUMINACIÓN.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux - Áreas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistemas de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurocromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

3. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

3.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las ***normas reglamentarias*** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto ***485/1997*** de 14 de Abril de 1.997 establece las ***disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo***, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las ***normas reglamentarias*** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto ***1215/1997*** de 18 de Julio de 1.997 establece las ***disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo***, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

4.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruido y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos. Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como norma general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antiretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

5.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las ***normas reglamentarias*** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto ***1627/1997*** de 24 de Octubre de 1.997 establece las ***disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción***, entendiendo como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial* se encuentra incluida en el ***Anexo I*** de dicha legislación, con la clasificación ***a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento***.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450759,08 euros.

b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un ***estudio básico de seguridad y salud***. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

5.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Los *Oficios* más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón. - Montaje de estructura metálica - Montaje de prefabricados.
- Albañilería.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería. - Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc.).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc.).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc.), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc.).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc.).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.
El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc.) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.
Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.
La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras, en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablones, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de estructura metálica.

Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Una vez montada la "primera altura" de pilares, se tenderán bajo ésta redes horizontales de seguridad.

Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de pallets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que, al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido. Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa, por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.
La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.
30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- 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 en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

6.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las ***normas de desarrollo reglamentario*** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación. - Comprobador de tensión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

ANEXO 8

Pliego de condiciones

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

Condiciones Facultativas

1. TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.
2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.
3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.
4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.
6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.
7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.
8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
9. FALTAS DE PERSONAL.
10. CAMINOS Y ACCESOS.
11. REPLANTEO.
12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.
14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.
15. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.
16. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.
17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.
18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
19. OBRAS OCULTAS.
20. TRABAJOS DEFECTUOSOS.
21. VICIOS OCULTOS.
22. DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

23. MATERIALES NO UTILIZABLES.
24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.
25. LIMPIEZA DE OBRAS.
26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA.
27. PLAZO DE GARANTIA.
28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.
29. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.
30. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.
31. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

Condiciones Económicas

1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.
2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.
3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.
4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.
5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.
6. ACOPIO DE MATERIALES.
7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.
8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.
9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.
10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.
11. PAGOS.
12. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN CON RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.
13. DEMORA DE LOS PAGOS.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.
15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.

16. SEGURO DE LAS OBRAS.

17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.

18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en baja tensión

1. CONDICIONES GENERALES.

2. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.

2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

2.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

2.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN.

2.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

2.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

2.9. NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS.

2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

3. CONDUCTORES.

3.1. MATERIALES.

3.2. DIMENSIONADO.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.

3.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELÉCTRICA.

4. CAJAS DE EMPALME.

5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.

6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN.

6.1. CUADROS ELÉCTRICOS.

6.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.

6.3. GUARDAMOTORES.

6.4. FUSIBLES.

6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

6.6. SECCIONADORES.

6.7. EMBARRADOS.

6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.

7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

8. RECEPTORES A MOTOR.

9. PUESTAS A TIERRA.

10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.

11. CONTROL.

12. SEGURIDAD.

13. LIMPIEZA.

14. MANTENIMIENTO.

15. CRITERIOS DE MEDICIÓN.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

PLIEGO DE CONDICIONES

Condiciones Facultativas.

1. TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.

Corresponde al Constructor o Instalador:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

- Suscribir con el Técnico Director el acta del replanteo de la obra.

- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.

- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuna hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

9. FALTAS DE PERSONAL.

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

10. CAMINOS Y ACCESOS.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo, el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

11. REPLANTEO.

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

15. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.
El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

16. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

19. OBRAS OCULTAS.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

20. TRABAJOS DEFECTUOSOS.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica "del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

21. VICIOS OCULTOS.

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

22. DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

23. MATERIALES NO UTILIZABLES.

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

25. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

27. PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

29. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

30. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

31. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaría, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

Condiciones Económicas

1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaría e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos esto gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

- El IVA gira sobre esta suma, pero no integra el precio.

2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

6. ACOPIO DE MATERIALES.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

11. PAGOS.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

12. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

13. DEMORA DE LOS PAGOS.

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

16. SEGURO DE LAS OBRAS.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en baja tensión

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.

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.

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:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

- 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 ▯ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 º	2	Contra gotas de agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2 media	Protección interior y exterior
- 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:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

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

Característica	Código	Grado
- 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 especificadas	Cualquiera de las
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D □ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 º
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos compuestos	2	Protección interior y exterior media y
- 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 ordinarias)	2 precabl.	+ 90 ºC (+ 60 ºC canal.
- Resistencia al curvado	1-2-3-4 especificadas	Cualquiera de las
- 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 interior y exterior media y compuestos		2 Protección
- 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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

- 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 $_{\square}$ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º	2	Contra gotas de agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior mediana y exterior elevada
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- 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 especificadas	1-2-3-4	Cualquiera de las
– Propiedades eléctricas	0	No declaradas
– Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D $_{\square}$ 1 mm
– Resistencia a la penetración del agua lluvia	3	Contra el agua en forma de
– 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

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
- 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 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.

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

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.

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).

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.

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	≤ 16 mm	> 16 mm la sección transversal
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de	+ 15 ºC	– 5 ºC instalación y servicio
- Temperatura máxima de	+ 60 ºC	+ 60 ºC instalación y servicio
- Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración sólidos	4	No inferior a 2 de objetos
- Resistencia a la penetración	No declarada de agua	
- Resistencia a la propagación	No propagador de la llama	

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

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 éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima 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 hará 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.

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

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.

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.

2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

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. CONDUCTORES.

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

3.1. MATERIALES.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

- 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 20 ºC 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 hidroclorhídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 ºC. 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.

3.2. DIMENSIONADO.

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

- 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.

3.3. 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.

3.4. 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:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 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.

4. CAJAS DE EMPALME.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

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.

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 toma 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.

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.

6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN.

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).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

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 provista 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.

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

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 nominales 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.

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.

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

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.

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.

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

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 diferencialresidual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

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.

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.

6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

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.

7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNEEN 60598.
La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben 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 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

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.

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 estrellatriángulo, 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 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

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 80 ºC sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 ºC, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 ºC.

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 davanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.

- eje: de acero duro.

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

- 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 se prevén 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 megohmios. 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.

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

- 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.

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.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm^2 Cu 16 mm^2 Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm^2 Cu 50 mm^2 Hierro	25 mm^2 Cu 50 mm^2 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823
BETORE MURO, SERGIO

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 (mm^2)	Sección conductores protección (mm^2)
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:

- 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.

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.

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, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO

- 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.

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.

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.

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259176
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=TYHJ9S9G0NISEV6X
13/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6823 BETORE MURO, SERGIO