MEMORIA DE PROYECTO Y PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO MUNICIPAL DE KORTEZUBI (BIZKAIA)

DESCRIPCIÓN:	MEMORIA DE PROYECTO Y PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO MUNICIPAL DE KORTEZUBI (BIZKAIA)
SITUACIÓN:	KORTEZUBI (BIZKAIA)
PROMOTOR:	EXCMO. AYUNTAMIENTO DE KORTEZUBI CIF: P4803100I BARRIO DE ENDERIKA, 4, 1º 48315 KORTEZUBI, BIZKAIA
FECHA:	17/06/2024

ÍNDICE DE CONTENIDO GENERAL

1. MEMORIA DE PROYECTO 5

1.1. OBJETO 6

1.2. NORMATIVA APLICABLE 6

1.3. ALCANCE 6

1.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES 7

1.5. ANÁLISIS DE ESTADO DE SITUACIÓN ACTUAL Y ACTUACIONES 7

1.6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A EJECUTAR 8

1.6.1. ZONA DE ACTUACIÓN 1: INMEDIACIONES DEL BARRIO ENDERIKA 8

1.6.2. ZONA DE ACTUACIÓN 2: INMEDIACIONES DEL BARRIO DE SANTA ANA 9

1.6.3. ZONA DE ACTUACIÓN 3: BARRIO BARRUTIA 11A 11

1.6.4. ZONA DE ACTUACIÓN 4: INMEDIACIONES DEL BARRIO BARRUTIA 13

1.6.5. ZONA DE ACTUACIÓN 5: INMEDIACIONES DEL BARRIO OMA 14

1.7. TIPO DE INSTALACIÓN SEGÚN R.E.B.T. 15

1.8. INSTALACIONES DE ENLACE 16

1.9. CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN 16

1.10. CAÍDAS DE TENSIÓN 16

1.11. APARALLAJE Y PROTECCIONES 16

1.12. INSTALACIONES ELÉCTRICAS 17

1.13. PROTECCIÓN Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS 17

1.14. ILUMINACIÓN 18

1.15. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y REQUISITOS FOTOMÉTRICOS 18

1.15.1. TIPOS DE VÍA, CLASES DE ALUMBRADO Y SELECCIÓN DE NIVELES DE ILUMINACIÓN 18

1.15.2. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO Y LIMITACIÓN DE LUZ INTRUSA O MOLESTA 19

1.16. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO 19

1.17. ESTUDIO LUMINOTÉCNICO DE LUMINARIAS LED 20

1.18. RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO PREVISTO Y DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y DE REGULACIÓN DE NIVEL LUMINOSO. 20

1.19. PLAN DE MANTENIMIENTO 21

2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 23

2.1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS A ALCANZAR 24

2.2. OBJETO 24

2.3. CONSIDERACIONES GENERALES 24

2.4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 25
2.5. REGLAMENTACIÓN Y NORMAS 26
2.6. REQUISITOS Y CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS EXIGIBLES DE LOS MATERIALES 28
2.6.1. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS EXIGIDOS PARA LA LUMINARIA VILLA LED CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS O EQUIVALENTES 28
2.6.2. EQUIPOS AUXILIARES 30
2.7. CERTIFICACIÓN DE PRESTACIONES Y FABRICANTE 30
2.7.1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA FABRICANTE 32
2.7.2. INFORMES DE PRUEBAS Y CERTIFICADOS EMITIDOS POR OEC ACREDITADA SOBRE LA LUMINARIA Y SUS ELEMENTOS INTEGRANTES 34
2.7.3. INFORME DE ENSAYOS O CERTIFICADOS EMITIDOS POR EL FABRICANTE DE LA LUMINARIA O ENTINDAD ACREDITADA 35
2.8. PLAZO DE GARANTÍA 35
2.9. VERIFICACIONES Y ENSAYOS 36
2.10. SERVICIOS E INSTALACIONES AFECTADAS 37
2.11. AUTORIZACIONES Y LICENCIAS 37
2.12. MEDIOS AUXILIARES 37
2.13. FISCALIZACIÓN DE MEDIOS Y MATERIALES 37
2.14. PLAZO DE EJECUCCIÓN Y PLAN DE OBRAS 38
2.15. SEGUIMIENTO DE OBRA 38
2.16. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL LICITADOR 38
3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 40
3.1. OBJETO 41
3.2. INSTALACIONES 41
3.3. MONTAJE DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA 41
3.3.1. RIESGOS DETECTABLES DURANTE LA INSTALACIÓN 41
3.3.2. RIESGOS DETECTABLES DURANTE LAS PRUEBAS DE CONEXIONADO Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN MAS COMUNES 42
3.3.3. NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO 42
3.3.4. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES 43
3.4. MEDIOS AUXILIARES 43
3.4.1. ANDAMIOS, NORMAS EN GENERAL 43
3.4.2. ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METAL) 45
3.4.3. MAQUINAS-HERRAMIENTA EN GENERAL 47
3.4.4. HERRAMIENTAS MANUALES 48
4. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS 50
4.1. OBJETO 51

4.2. AGENTES INTERVINIENTES 51
4.2.1. EL PRODUCTOR 51
4.2.2. EL POSEEDOR 52
4.2.3. EL GESTOR DE RESIDUOS 54
4.3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE 55
4.3.1. NORMATIVA DE ÁMBITO ESTATAL 56
4.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS POSIBLES RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA 56
4.5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA 57
4.6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO 58
4.7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA 59
4.8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 60
4.9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN61
4.10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 62
5. PRESUPUESTO Y MEDICIONES.....63
ANEXO I: ESTUDIOS LUMÍNICOS.....66

1. MEMORIA DE PROYECTO

1.1. OBJETO

En aplicación del Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, se procede a la modificación de las instalaciones eléctricas de alumbrado público exterior propiedad del municipio de Kortezubi (Bizkaia).

El presente proyecto tiene por objeto definir las modificaciones o adaptaciones de las instalaciones existentes. Promueve esta iniciativa el Excmo. Ayuntamiento de Kortezubi (Bizkaia), encargando al técnico que suscribe la redacción la presente memoria de proyecto, pliego de condiciones y la elaboración y concepción de documentación que recoja todos los aspectos de interés para la correcta ejecución del contrato.

El objeto de la presente memoria en unión de los documentos que componen el proyecto es el de diseñar y calcular las referidas instalaciones eléctricas y exponer las condiciones técnicas y de seguridad que han de reunir y cumplir, atendiendo a lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, del 2 de Agosto), y en el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (Real Decreto 1890/2008, del 14 de Noviembre).

1.2. NORMATIVA APLICABLE

Para la redacción de la presente memoria se han tenido en cuenta las siguientes normativas: Reglamento electrotécnico de B.T., según Decreto 842/2002 de 20 de septiembre e instrucciones técnicas complementarias y modificaciones, (Orden 2 de agosto de 2002).

- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (Real Decreto 1890/2008, del 14 de noviembre)

- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, (Ley 54/1997 de 27 de noviembre de 1.997).

- Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, (Real Decreto 1.955/2000 de 1 de diciembre de 2.000).

1.3. ALCANCE

La presente memoria abarca la instalación de quince nuevos puntos de luz a lo largo del municipio de Kortezubi. El objetivo principal de este proyecto es mejorar la iluminación en las zonas que hasta la fecha permanecen oscuras.

De las 15 luminarias nuevas a instalar, dos de ellas se conexionarán a cuadros eléctricos de particulares, mientras que los 13 restantes se conexionarán al circuito eléctrico perteneciente a los centros de mandos de alumbrado público. De esta manera, se adecuará la instalación e infraestructura al Reglamento de eficiencia energética del alumbrado y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07" aprobadas en el RD 1890/2008, del 14 de noviembre.

La presente memoria de RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA POBLACIÓN DE KORTEZUBI comprende una obra completa y será entregada al uso general, en el sentido permitido o exigido respectivamente por la ley.

1.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES

Los puntos de los cuales se suministrará energía a las instalaciones CM (centros de mando), están situados en la Red de Distribución eléctrica, siendo su información identificativa la siguiente:

REF.	LOCALIZACIÓN	COORDENADAS
CM 14	Barrio Barrutia, 13C, 48315, Bizkaia	43.32608349835036, -2.66748347161226
CM 17	Barrio Enderika, 4, 48315 Kortezubi, Bizkaia	43.33806076688259, -2.6628128540617952
CM 44	Barrio Oma, 2, 48315 Kortezubi, Biscay	43.336546823153036, -2.617947652390071

Desde ahí se acomete a los Armarios de Mando y Protección que estarán dotados de un Interruptor General Automático, del cual partirán las diferentes protecciones magnetotérmicas y diferenciales de los diferentes circuitos y líneas, así como la maniobra de los distintos encendidos.

1.5. ANÁLISIS DE ESTADO DE SITUACIÓN ACTUAL Y ACTUACIONES

Las instalaciones de alumbrado público exterior del municipio de Kortezubi están compuestas por luminarias de tecnología de vapor de sodio de alta presión (VSAP) y/o LED de rendimientos ineficientes, siendo equipos de gran consumo y tecnología obsoleta que han llegado o están llegando al fin de su vida útil. Además de ello, el municipio de Kortezubi posee ciertas zonas oscuras debido a la falta de iluminación. El propósito principal de este proyecto es el de reforzar dichas zonas oscuras mediante la instalación de nuevos puntos de luz, mejorando el confort visual de los habitantes.

Así mismo, se recalca que las actuaciones previstas pretenden perseguir los objetivos de reducción de consumos energéticos y emisiones de contaminantes recogidos en la Ley 4/2019 de Sostenibilidad del País Vasco (4/2019). Por ende, las luminarias a instalar poseerán las últimas tecnologías del mercado.

En la misma línea, subrayar que las actuaciones de renovación contempladas en el presente pliego pueden resultar objeto de subvención por la Diputación Foral de Bizkaia a través del "Decreto Foral de la Diputación Foral 219/2023, de 28 de Diciembre, bases y convocatoria reguladora de subvenciones a ayuntamientos y mancomunidades para actuaciones en materia de cambio climático y transición energética, con el fomento de planes y medidas de ahorro y de eficiencia energética, y energías renovables" por lo que será imprescindible para el adjudicatario cumplir todos y cada uno de los requisitos especificados en dicha subvención, en lo que a él le corresponda.

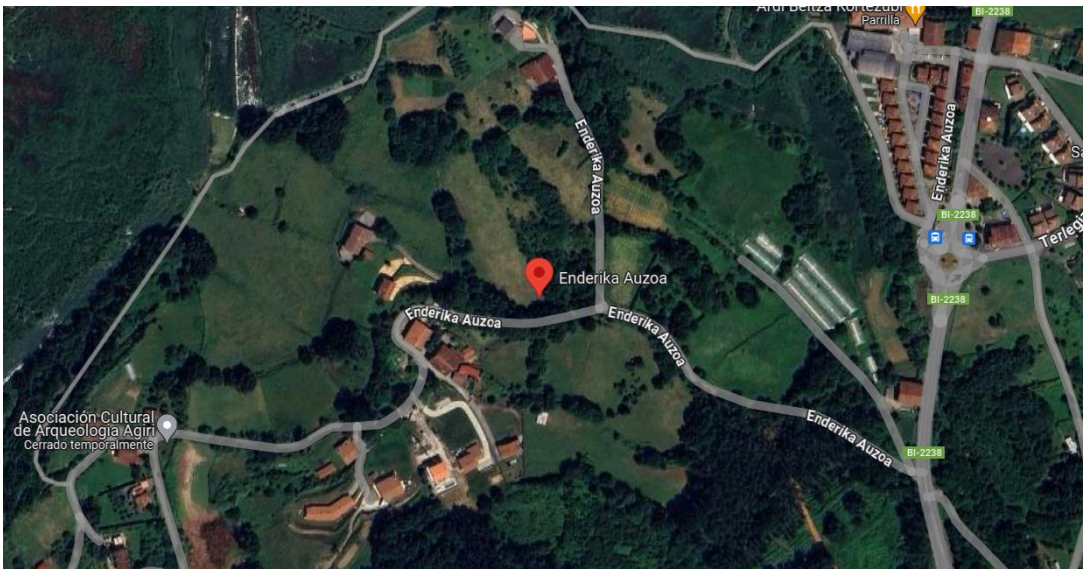
Para conseguir esos objetivos y culminar con la actuación de forma satisfactoria, se ha realizado un estudio exhaustivo en las diferentes zonas de actuación, conociendo con precisión las características, consumos y unidades de las luminarias a instalar.

1.6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A EJECUTAR

Tal y como se ha mencionado anteriormente, el objetivo principal de este proyecto consiste en la instalación de 15 nuevos puntos de luz con el propósito de alumbrar y reforzar lumínicamente ciertas zonas oscuras del municipio de Kortezubi. A continuación, se describen las actuaciones a ejecutar en los siguientes subapartados:

1.6.1. ZONA DE ACTUACIÓN 1: INMEDIACIONES DEL BARRIO ENDERIKA

La primera zona de actuación se realiza en el barrio Enderika, ubicado en el norte del municipio. Esta primera actuación consiste en la ampliación del circuito eléctrico desde el último punto de luz hasta la entrada de una vivienda donde se situará una luminaria tipo villa de tecnología LED de 45,7 W aproximadamente. A continuación, se adjuntan imágenes de la ubicación del barrio Enderika, así como de la ubicación exacta donde se instalará la nueva luminaria.



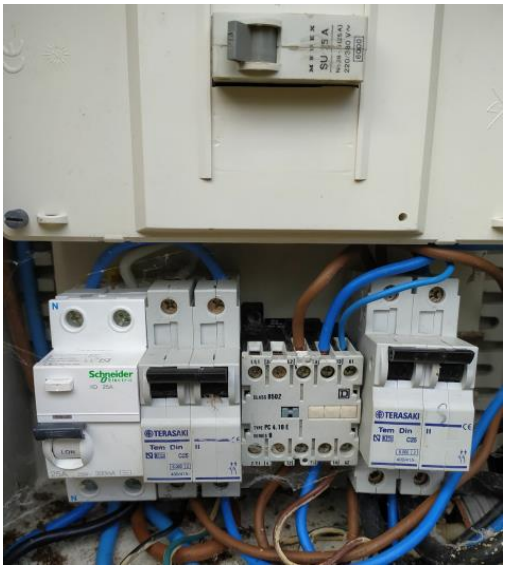




Por último, se adjunta una imagen del punto de luz más cercano a la ubicación de la instalación de la nueva luminaria y del centro de mando de alumbrado público cuyo circuito eléctrico será ampliado.







1.6.2. ZONA DE ACTUACIÓN 2: INMEDIACIONES DEL BARRIO DE SANTA ANA

La segunda zona de actuación se realiza en el barrio de Santa Ana, ubicado al este del municipio. Debido a la falta de un centro de mando de alumbrado público cerca de la zona a actuar, en esta ocasión se plantea la ampliación del circuito eléctrico de un particular hasta la ubicación del punto de luz a instalar. La luminaria a instalar en el nuevo punto de luz consiste en una luminaria tipo villa de tecnología LED de 45,7 W aproximadamente.

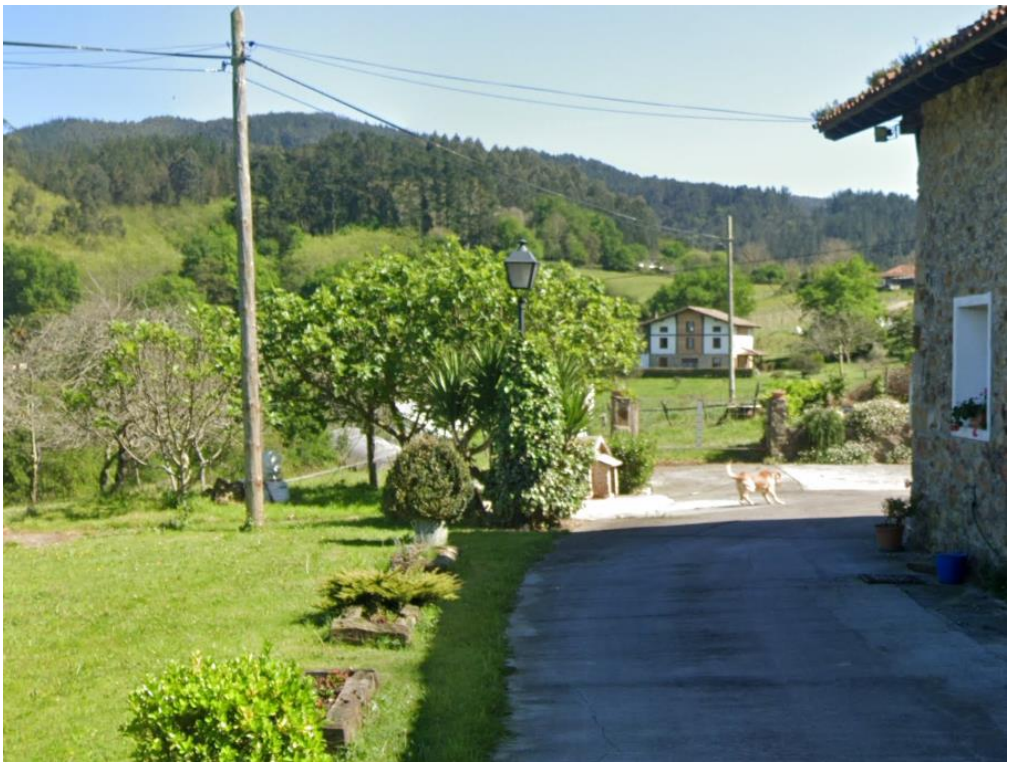
A continuación, se adjuntan imágenes de la ubicación del barrio de Santa Ana, así como de la ubicación exacta donde se instalará la nueva luminaria.







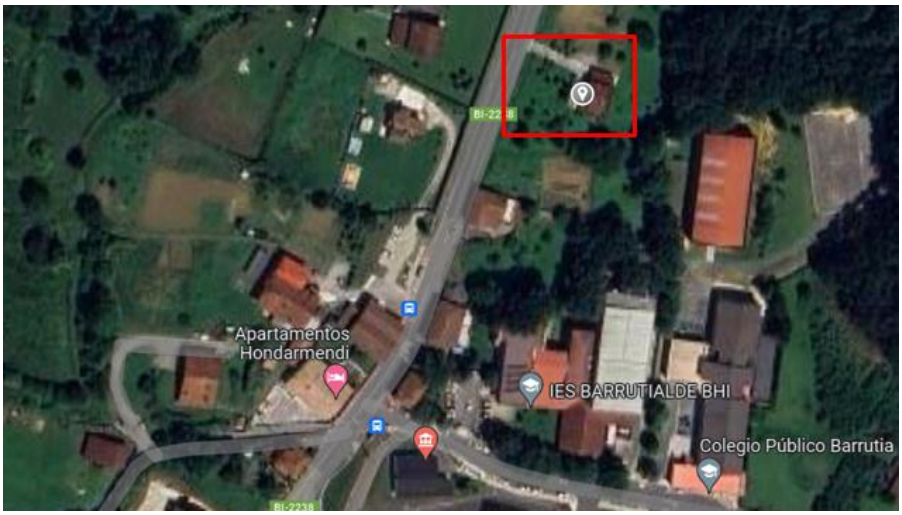
Por último, se adjunta una imagen del punto de luz más cercano a la ubicación de la instalación de la nueva luminaria.



1.6.3. ZONA DE ACTUACIÓN 3: BARRIO BARRUTIA 11A

La tercera zona de actuación se realiza en el barrio Barrutia, ubicado al norte del colegio público de Barrutia. Al igual que en la zona de actuación 2, se plantea la ampliación del circuito eléctrico de un particular hasta la ubicación del punto de luz a instalar. La luminaria a instalar en el nuevo punto de luz consiste en una luminaria tipo villa de tecnología LED de 45,7 W aproximadamente.

A continuación, se adjuntan imágenes de la ubicación del barrio Barrutia, así como de la ubicación exacta donde se instalará la nueva luminaria.







Por último, se adjunta una imagen desde una perspectiva diferente con el objetivo de esclarecer la zona de actuación.



1.6.4. ZONA DE ACTUACIÓN 4: INMEDIACIONES DEL BARRIO BARRUTIA

La cuarta zona de actuación se realiza en las inmediaciones del barrio Barrutia, ubicado al norte del colegio público de Barrutia. Al igual que en la zona de actuación 1, se plantea la ampliación del circuito eléctrico de uno de los centros de mando de alumbrado público con el finde poder instalar 7 luminarias tipo villa LED de 45,7 W aproximadamente.

A continuación, se adjuntan imágenes de la ubicación del barrio Barrutia, así como de la ubicación exacta donde se instalará la nueva luminaria.





Por último, se adjunta una imagen del punto de luz más cercano a la ubicación de la instalación de la nueva luminaria y del centro de mando de alumbrado público cuyo circuito eléctrico será ampliado.







1.6.5. ZONA DE ACTUACIÓN 5: INMEDIACIONES DEL BARRIO OMA

La quinta zona de actuación se realiza en las inmediaciones del barrio Oma, cerca de Bolunzulo. Al igual que en las zonas de actuación 1 y 4, se plantea la ampliación del circuito eléctrico de uno de los centros de mando de alumbrado público con el finde poder instalar 5 luminarias tipo villa LED de 45,7 W aproximadamente en la subida al “Txoko – Albergue”.

A continuación, se adjuntan imágenes de la ubicación del barrio Oma, así como de la ubicación exacta donde se instalará la nueva luminaria.





Por último, se adjunta una imagen del centro de mando más cercano a la ubicación de la instalación de la nueva luminaria.

1.7. TIPO DE INSTALACIÓN SEGÚN R.E.B.T.

La presente instalación está encuadrada en la Instrucción Complementaria ITC-BT-09 "INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR", donde se contemplan los aspectos relativos a: acometidas, dimensionado, cuadros, redes de alimentación, soportes de luminarias, luminarias, equipos eléctricos, protección contra contactos directos e indirectos y puestas a tierra.

Además, se atenderá a las especificaciones del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (RD 1890/2008).

1.8. INSTALACIONES DE ENLACE

Desde los puntos de conexión, las respectivas instalaciones se encuentran enlazadas a través de líneas hasta los armarios de mando y protección.

1.9. CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN

Los Cuadros Generales de Distribución tienen la función de dotar a la instalación de un Interruptor de Corte General de BT, así como de las protecciones necesarias de las líneas que alimentarán los receptores.

Estos cuadros se alojarán en una envolvente, de forma que garantice la resistencia, tanto a los esfuerzos mecánicos, como a las inclemencias climatológicas de la intemperie. Dispondrá de cierre y bisagras de acero inoxidable. En el interior se encontrará una placa de montaje donde se fijan las distintas protecciones sobre carril DIN, canaletas para el paso de los cables y bornas de conexión.

En el interior del armario, se alojarán las diferentes protecciones de las líneas o circuitos que alimentarán a los distintos puntos de alumbrado. Las protecciones generales de la instalación serán interruptores magnetotérmicos tetrapolares dimensionados según cálculos justificativos. Cada una de las líneas tendrá una protección magnetotérmica y diferencial independiente, según lo dispuesto en el punto 4 de la ICT-BT-09.

Las puertas de los armarios estarán situadas a una altura mínima de 0,3 m sobre el suelo.

1.10. CAÍDAS DE TENSIÓN

Serán como máximo las permitidas reglamentariamente, y para este tipo de instalación, la máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto será menor o igual que el 3 %. El cálculo de las caídas de tensión a realizar por el licitador se llevará a cabo considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

1.11. APARALLAJE Y PROTECCIONES

Como se indica en el apartado anterior, se instalará un interruptor automático magnetotérmico garantizando la protección de la línea tanto contra sobrecargas como contra posibles cortocircuitos.

El accionamiento del circuito eléctrico de alumbrado público se realizará mediante programador astronómico.

Como consecuencia de esta disposición y cumpliendo con el punto 4 de la instrucción ICT-BT-09, se instalará un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema con independencia de los dispositivos citados.

1.12. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Las instalaciones se ajustarán en su ejecución a las normas dictadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y dado que el tipo de instalación es de alumbrado exterior, en especial la Instrucción Técnica Complementaria 09.

En cuanto al dimensionado de los conductores se calcularán de acuerdo con el punto 5.2.1. de la ICT-BT-09, de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de ella sea inferior al 3%. Las secciones existentes en cada tramo se justifican en el apartado de cálculos.

Del cuadro de mando y protección partirán varios circuitos de tres fases y neutro que alimentarán a los distintos grupos de luminarias que se describen posteriormente.

1.13. PROTECCIÓN Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS

La red de alumbrado público estará protegida contra los efectos de las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos) que puedan presentarse en la misma (ITC-BT-09, apdo. 4), por lo tanto, se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

- **Protección a sobrecargas:** Se utilizará un interruptor automático ubicado en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna o fachada en las colocadas sobre pared.

- **Protección a sobrecargas:** Se utilizará un interruptor automático ubicado en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna o fachada en las colocadas sobre pared.

Para la protección contra contactos directos e indirectos (ITC-BT-09, apdos. 9 y 10) se han tomado las medidas siguientes:

- **Instalación de luminarias Clase II:** Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo, en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.

- **Aislamiento de todos los conductores**, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

- **Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes**, los cuales necesitarán de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de protección, medida y control, registro de columnas, y luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público).

- **Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias y del cuadro de protección, medida y control estarán conectadas a tierra**, así como las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente.

- **Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.** La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ohm. También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

  No será necesario la conexión a tierra de los brazos murales, ya que las luminarias deberán ser de Clase II, y dichos brazos murales no serán accesibles al público en general. Todos los soportes de tipo columna o báculo deberán contar con su conexión a tierra, del tipo pica enterrada.

1.14. ILUMINACIÓN

En lo referente a los métodos de medida y presentación de las características fotométricas de lámparas y luminarias, se seguirá lo establecido en las normas relevantes de la serie UNE-EN 13032 Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias" y requerimientos CEI-IDAE. El flujo hemisférico superior instalado, rendimiento de la luminaria, factor de utilización, grado de protección IP, grado de resistencia IK, eficacia de la lámpara y demás características relevantes para cada tipo de luminaria, lámpara o equipos auxiliares, deberán ser garantizados por el fabricante, mediante una declaración expresa o certificación de un laboratorio acreditativo, además de los ensayos y test pertinentes.

1.15. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y REQUISITOS FOTOMÉTRICOS

1.15.1. TIPOS DE VÍA, CLASES DE ALUMBRADO Y SELECCIÓN DE NIVELES DE ILUMINACIÓN

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, tal y como se establece a continuación:

CLASIFICACIÓN	TIPO DE VÍA	VELOCIDAD DEL TRÁFICO RODADO (km/h)
A	De Alta Velocidad	$v > 60$
B	De Moderada Velocidad	$30 < v \leq 60$
C	Carriles Bici	--
D	De Baja Velocidad	$5 < v \leq 30$
E	Vías Peatonales	$v \leq 5$

Mediante otros criterios tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior. En las tablas siguientes se definen las clases de alumbrado para las diferentes situaciones de proyecto.

1.15.2. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO Y LIMITACIÓN DE LUZ INTRUSA O MOLESTA

La clasificación de las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación lumínica, según el tipo de actividad a desarrollar, será:

CLASIFICACIÓN DE ZONA	DESCRIPCIÓN
E1	Áreas con entornos o paisajes oscuros

Se limitarán las emisiones luminosas hacia el cielo, con excepción del alumbrado festivo y navideño. Se iluminará solamente la superficie que se quiera dotar de alumbrado.

El flujo hemisférico superior instalado (FHSinst) o emisión directa de las luminarias a implantar en cada zona no superará los límites siguientes, acorde a la norma de "Resplandor luminoso nocturno y luz intrusa o molesta ITC-EA-03".

CLASIFICACIÓN DE ZONA	FHSinst
E1	≤ 1%

Con objetivo de minimizar los efectos de la luz intrusa o molesta sobre residentes y ciudadanos en general, las instalaciones de alumbrado exterior se diseñarán para cumplir los valores máximos siguientes:

PARÁMETROS LUMINOTÉCNICOS	ZONA E1
Iluminación vertical	2 lux
Intensidad luminosa emitida luminarias	2.500 cd
Luminancia media fachadas	< 0,1 cd/m^2
Luminancia máxima señales y anuncios	50 cd/m^2

1.16. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Las instalaciones de alumbrado exterior se calificarán en función de su índice de eficiencia energética. Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía).

La calificación energética de la instalación, en función del índice de eficiencia energética (Iε) o del índice de consumo energético ICE, será:

CALIFICACIÓN EFICIENCIA ENERGÉTICA	ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO	ÍNDICE DE EFICIENCIA
A	ICE < 0,91	Iε > 1,1
B	0,91 ≤ ICE < 1,09	1,1 ≥ Iε > 0,92
C	1,09 ≤ ICE < 1,35	0,92 ≥ Iε > 0,74
D	1,35 ≤ ICE < 1,79	0,74 ≥ Iε > 0,56
E	1,79 ≤ ICE < 2,63	0,56 ≥ Iε > 0,38
F	2,63 ≤ ICE < 5,00	0,38 ≥ Iε > 0,20
G	ICE > 5,00	Iε > 0,20

1.17. ESTUDIO LUMINOTÉCNICO DE LUMINARIAS LED

Los estudios y cálculos lumínicos justificativos realizados por el licitador deberán realizarse empleando el software DIALux. Estos deberán de presentarse en formato original DIALux y formato PDF.

Se deberá cumplir con lo descrito en el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de Alumbrado Exterior (BOE nº 279 – publicación 19/11/2008) e instrucciones técnicas complementarias EA – 02 NIVELES DE ILUMINACIÓN.

Los estudios lumínicos referentes al presente proyecto serán adjuntados al final del documento en el Anexo I: Estudios lumínicos.

1.18. RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO PREVISTO Y DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y DE REGULACIÓN DE NIVEL LUMINOSO.

Las instalaciones de alumbrado exterior estarán en funcionamiento como máximo durante el periodo comprendido entre la puesta de sol y su salida o cuando la luminosidad ambiente lo requiera.

Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, deberá reducirse el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, con potencia instalada superior a 5 kW.

Tal y como requiere el REEAE en su ITC-EA-04 (artículo 6), las luminarias nuevas incorporarán una reducción del flujo luminoso del 70 % a partir de medianoche (0:00 h) y hasta las 6:00h de la madrugada. Desde el encendido del alumbrado hasta la medianoche y posteriormente hasta su apagado al amanecer, el flujo se mantendrá al 100 %. Se admiten otros perfiles de reducción en varios escalones, siempre y cuando se produzca un ahorro equivalente al indicado.

Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada, deberán mantenerse los criterios de uniformidad de luminancia/iluminancia y deslumbramiento establecidos. La regulación del nivel luminoso se podrá realizar por medio de alguno de los siguientes sistemas: balastos serie de tipo inductivo para doble nivel de potencia, reguladores-estabilizadores en cabecera de línea o balastos electrónicos de potencia regulable.

En las instalaciones objeto de esta memoria, se instalarán balastos electrónicos de potencia regulable, para aprovechar al máximo la capacidad de regulación de las lámparas LED, y optimizar el control de todos los puntos de luz, permitiendo incluso el encendido/apagado completo.

Se podrá ajustar un régimen especial de alumbrado para los acontecimientos nocturnos singulares, festivos, feriales, deportivos o culturales, que compatibilicen el ahorro con las necesidades derivadas de los acontecimientos mencionados.

1.19. PLAN DE MANTENIMIENTO

Con el fin de preservar las características y prestaciones de la instalación de alumbrado exterior y teniendo en cuenta que estas se degradan a lo largo del tiempo, se llevarán a cabo las operaciones de mantenimiento necesarias para conservar la calidad en el servicio y el buen funcionamiento de todos los componentes de la instalación. Un buen mantenimiento permitirá, además, mejorar la eficiencia energética de la instalación.

Se tendrán en cuenta las especificaciones técnicas marcadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (ITC-09) para instalaciones de alumbrado exterior.

Además, las luminarias se ajustarán a los requerimientos establecidos en el REEA (ITC-EA-06), referentes a la depreciación de la luminaria y su flujo luminoso, y teniendo en cuenta que la zona tiene un grado de contaminación bajo (medio rural).

Se tendrá especial cuidado en mantener el aislamiento de los conductores y los grados de protección de luminarias y envolventes de cuadros eléctricos.

Con todo esto, las operaciones más importantes a realizar en el mantenimiento de la instalación de alumbrado serán:

- Limpieza de las luminarias (especialmente vidrio y reflector).
- Sustitución de lámparas (apagadas o con apreciable depreciación del flujo luminoso).
- Proteger los soportes de las luminarias contra las inclemencias atmosféricas (evitar corrosión y oxidación).
- Revisar la estanqueidad de las arquetas, y dotar a estas de un adecuado drenaje en su instalación, a fin de eliminar acumulaciones de agua en su interior que produzcan derivaciones a tierra.
- Revisar el grado de protección IP/IK de la envolvente de la caja general de protección, cuadro eléctrico, regulador (si procede) y módulo de compañía.
- Revisar puesta a tierra y medir la resistencia correspondiente.
- Revisar el aislamiento de los conductores de la instalación.
- Revisar el sellado de las canalizaciones subterráneas en su afloración a la superficie, para evitar la intrusión de roedores.

- Comprobar el correcto funcionamiento de los interruptores de protección, en especial los diferenciales.

- Comprobar el régimen de funcionamiento del sistema de regulación de tensión (regulador o balasto).

- Revisar los desequilibrios en las fases.

- Comprobar puntos calientes, usando termografía. Según fallo: equilibrar cargas, apretar terminales y bornas, etc.

2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

2.1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS A ALCANZAR

El Ayuntamiento de Kortezubi (Bizkaia) es consciente de que el Alumbrado Exterior es un servicio imprescindible en el Municipio y de que desde el punto de vista de su consumo eléctrico representa más del 50 % del consumo total de los servicios municipales.

Desde las condiciones necesarias de visibilidad de los conductores de vehículos y peatones para garantizar su seguridad y la de los bienes del entorno, además de dotar de un ambiente visual nocturno agradable a la vida ciudadana, persigue los objetivos siguientes:

- Mejorar la eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado mediante la regulación de los niveles máximos de iluminación de los espacios en función de la actividad que se realiza en ellos, de la incidencia de la iluminación hacia otros espacios y por la exigencia de un nivel mínimo de eficiencia energética.

- Mejorar el grado de confort visual del usuario final, el ciudadano, en especial mejorando los sistemas de control de encendidos y regulación de niveles lumínicos, incorporando mejoras de naturaleza telemática.

- Reducir las emisiones de CO_2 emitidas a la atmosfera por parte de los equipos ineficientes instalados en la actualidad.

- Limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica, para reducir fundamentalmente los efectos de tipo medioambiental.

- Gestionar eficientemente el control y uso de las instalaciones mencionadas asegurando la consecución de ahorros energéticos.

- Aminorar el importante gasto corriente que representa la factura energética y la de reposición de lámparas.

- Puesta en norma de las instalaciones, en su caso, partiendo de los cuadros de mando de los alumbrados a modificar. Renovación de aquellos elementos auxiliares que por su estado, ubicación o antigüedad resulte aconsejable sustituir técnica y reglamentariamente.

2.2. OBJETO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto definir de manera resumida las prescripciones técnicas, y requisitos técnicos exigibles, que rigen en la contratación para el suministro, montaje y puesta en marcha, de las luminarias, para el Alumbrado Exterior del Ayuntamiento de Kortezubi (Bizkaia).

2.3. CONSIDERACIONES GENERALES

Previamente a la colocación de los materiales, se requieren las actuaciones siguientes:

- Las instalaciones en las que se implementen las nuevas luminarias deben cumplir el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, y si requieren modificaciones para su cumplimiento, las mismas serán por cuenta del Adjudicatario.

- Se comprobará que el coseno de "fi" de cada instalación es superior a 0,9, en caso contrario, se procederá a su corrección en el punto de luz. Igualmente se comprobará el posible desequilibrio de fases y se procederá a su equilibrado. Dicha corrección del coseno de "fi" y el equilibrado de fases, en el caso de ser necesarios, serán totalmente por cuenta del Adjudicatario.

2.4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Para llevar a buen fin el proyecto el adjudicatario tendrá que ofertar el precio completo de la actuación a realizar según se define en los presentes pliegos, siendo responsabilidad del mismo un análisis de los espacios a iluminar previo al comienzo de los trabajos de instalación para verificar el correcto funcionamiento de los sistemas y la compatibilidad de los nuevos equipos a instalar con los sistemas eléctricos y de soportes actuales.

Es responsabilidad del adjudicatario la realización de los remates de obra, reparaciones y modificaciones necesarias que se requieran para la correcta finalización de las obras.

Los trabajos a realizar contemplan:

- Inspección, verificación y corrección (subsanación) de defectos existentes si fuera necesario en las instalaciones, partiendo de los cuadros de mando de los alumbrados a modificar.

- Desmontaje y retirada de los elementos a sustituir, así como cableado, interruptores, aislamientos, fijaciones... que se encuentren en mal estado.

- Instalación y preparación de soportes, perforaciones, estructuras auxiliares...para los elementos a instalar.

- Suministro y colocación de nuevas luminarias, así como de los mecanismos, aislamientos, piecerías, nuevos elementos... necesarios a instalar o sustituir.

- Gestión de residuos responsable. Transporte a vertedero autorizado del material inservible, canon de vertido incluido, conforme a normativa de gestión de residuos.

- Medios auxiliares que se requieran.

- Suministro de equipos de protección colectiva, EPIs, balizamientos, elementos de señalización... para la seguridad de los trabajadores, así como de terceros.

- Obtención de la documentación y certificados correspondientes.

2.5. REGLAMENTACIÓN Y NORMAS

Las Prescripciones Técnicas de este Pliego se realizan en base a la capacidad normativa de las Entidades Locales en esta materia, a tenor de la competencia que a aquellas se atribuyen, con los artículos 25 y 26 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, de Bases de Régimen Local, sobre la ordenación urbanística, la protección del medio ambiente y la prestación (obligatoria por parte de todos los municipios, conforme al artículo 26.1 de la Ley citada) del servicio de Alumbrado Público.

Se tendrán en cuenta las disposiciones siguientes:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, publicado en el BOE a día 16 de noviembre del 2011.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto y en concreto el Apartado 4.- Cuadros de protección, medida y control, de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-09, aplicable en cuanto al grado de protección mínima IP55 (hermeticidad) e IK10 de la envolvente o armario, en la que se aloje el Equipo. Esta exigencia reviste carácter preceptivo o vinculante y su aplicación es, por tanto, preferente respecto de cualquier instrumento de rango normativo.

- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, con las prescripciones y normas contenidas en las Instrucciones Técnicas Complementarias que se incorporan como anexos al Reglamento, y en concreto el Apartado 6 de la ITC-EA-04 Sistemas de regulación del nivel luminoso, y respecto de los cuales el Artículo 15 contempla que se puedan establecer la aplicación de normas, de manera total o parcial, a fin de facilitar la adaptación al estado de la técnica en cada momento.

- Requisitos técnicos del Comité Español de Iluminación (CEI), recogidos en el Subcapítulo 6.2, Tomo 6, del Libro Blanco de la Iluminación, titulado “La Gestión (Mando, Regulación y Control) en las Instalaciones de Alumbrado Interior y Exterior”.

- Normas o Especificaciones AENOR de Equipos estabilizadores de tensión y reductores de flujo luminoso en cabecera de línea, EA-0032:2007 (Requisitos generales y de seguridad) y EA-0033:2007/2008 (Requisitos de funcionamiento), publicadas en el Boletín Oficial del Estado, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 2200/1995, lo que revela su especial consideración o valor, entre otras razones, por permitir la utilización de un lenguaje común en campos de actividad concretos.

- Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial, Real Decreto 2200/1995, de 29 de diciembre, y en concreto para todo lo concerniente en cuanto a la acreditación documental del cumplimiento de las prescripciones técnicas, mediante Certificados de Laboratorios Acreditados por ENAC, para el tipo de ensayos requeridos y Aprobados por el Comité Técnico de Certificación AEN-CTC-007 de AENOR, para ensayos de luminarias, lámparas y equipos asociados con Marca N.

- Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria, y en concreto su Apartado 6 del Artículo 20, que impone a las Administraciones Públicas el fomento de la adquisición de productos normalizados.

- Reglamento General de Contratación del Estado.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE del 10), de Prevención de Riesgos Laborales.

- R.D. 39/1997, de 17 de enero (BOE del 31), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre (BOE del 25), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- R.D. 604/2006, de 18 de mayo, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

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

- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Orden de 9 de marzo de 1971 (BOE del 16), por la que se aprueban la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- Real Decreto 171/2044, de 30 de enero.

- Requerimientos Técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de Alumbrado Exterior del Comité Español de Iluminación (CEI) y del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con las obras de la presente memoria, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.

En caso de contradicción, prevalecerá el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en las instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

2.6. REQUISITOS Y CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS EXIGIBLES DE LOS MATERIALES

Todos los productos descritos en el presente pliego de prescripciones técnicas indican un nivel de calidad y determinan unas características técnicas y de diseño, pudiendo el licitador proponer otros equivalentes o de calidad superior. Si la propuesta técnica presentada por los licitadores no alcanzase uno o varios de los requerimientos técnicos exigibles descritos a continuación, se interpretará que la propuesta presentada no alcanza los estándares mínimos exigidos en su conjunto, quedando dicha propuesta automáticamente excluida del procedimiento de licitación.

Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos incluyen, equipos y sistemas que se incorporen a la obra, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

2.6.1. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS EXIGIDOS PARA LA LUMINARIA VILLA LED CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS O EQUIVALENTES

Luminaria villa de tecnología LED de 45,7 W o equivalente. Temperatura de color 3000K.

- Características generales:
  - Corriente LED < 450 mA
  - Apertura sin herramientas
  - Protección estándar contra sobretensiones para modo diferencial/común 10kV/10kV
  - Amplia gama de distribuciones ópticas de iluminación (bajo pedido)
  - Cuerpo principal de aluminio fundido a presión
  - Interruptor de desconexión automática en la apertura
  - Pantalla en vidrio templado extraclaro y prismático
  - Difusores personalizables en PMMA esmerilado
  - Pantalla lateral

- Características eléctricas:
  - Tensión: 220-240V
  - Frecuencia: 50-60Hz
  - Cos ϕ: >0.9
  - Clase de aislamiento I, II
  - Temp. Operativa: -25°C / Ta*
    - *Ta +50°C | 1.500lm-7.500lm, CCT 3000K| 9.000lm
    - Ta +35°C | 9.000lm-10.500lm, CCT 3000K

- Conexión:
  - Parte superior del poste: brida con orificio central Ø 28mm para fijación al soporte.

- Materiales:
  - Fundición inyectada de aluminio (UNI EN 1706).
  - Cristal templado transparente y prismático extra claro.
  - Policarbonato.
  - Fijaciones de acero inoxidable.

- Estructura - Componentes principales:
  - Marco superior cuadrado basculante de aluminio fundido a presión.
  - Bastidor inferior fabricado en aluminio fundido a presión con cuatro soportes con brida y un orificio (diám. 28 mm) para la fijación al soporte.
  - Pantalla de vidrio templado resistente a los impactos (EN 62262) IK09 (vidrio transparente) e IK07 (vidrio prismático).
  - Reflector interior blanco.
  - Junta de silicona entre los marcos superior e inferior.
  - Espacio dedicado para cualquier dispositivo de protección contra sobretensiones o sistemas de control remoto.

- Auxiliares eléctricos:
  - Fuente de alimentación electrónica con protección contra cortocircuitos, sobre temperatura y sobretensión con vida útil estimada B10 a 100.000 h.
  - Interruptor de desconexión automática al abrir.
  - Bloque de terminales para cables de máx. 2,5 mm2 de sección.
  - Protección estándar contra sobretensiones para modo diferencial/común 10kV/10kV (CL I, CL II).

- Funcionamiento – Mantenimiento:
  - Apertura sin herramientas.
  - Mantenimiento periódico para limpieza externa de la estructura y de la pantalla de polvo y smog y para la comprobación del apriete del producto.
  - Es responsabilidad del instalador asegurar la correcta instalación y conexión eléctrica de acuerdo con la normativa vigente eléctrica de acuerdo con la normativa vigente.

- Pintura:
  - Colores estándar: Gris Neri.
  - Ciclos de pintura (ver ficha técnica).

- Accesorios
  - Conector Zhaga.
  - Toma NEMA (3 ó 7 clavijas).
  - Cable de alimentación con conector rápido.
  - Difusores en PMMA esmerilado (Cod. LU80302).

2.6.2. EQUIPOS AUXILIARES

Los drivers para tecnología led, cumplirán las Normas UNE EN 60922, UNE EN 60923, UNE EN 60926, UNE EN 61347 Y UNE 60927/A1 Y A2.

Las pruebas de homologación se referirán al cumplimiento de las Normas UNE EN 60922, UNE EN 60923, UNE EN 60926, UNE EN 61347, UNE EN 60927/A1 YA2, UNE EN 61347 partes 1,2 y 9.

Las pruebas de rutina se referirán al marcado e instalación. Serán equipos de primera calidad, e irán alojados en el interior de la luminaria.

La reactancia alimentada a la tensión nominal suministrará una corriente no superior al 5% ni inferior al 10 % de la nominal de lámpara.

Todos los equipos irán provistos del correspondiente condensador, el cual cumplirá con las Normas UNE EN 61048 y UNE EN 61049, será del tipo estanco, con protección contra sobrecargas térmicas y dieléctrico seco, y estará debidamente homologado.

El condensador tendrá capacidad suficiente para obtener un coseno igualo superior a cero con noventa y cinco (0,95) inductivo. Los arrancadores serán del tipo independiente y de superposición, con transformador de impulsos incorporado.

La potencia eléctrica máxima consumida por el conjunto del equipo auxiliar y la lámpara de descarga no superará los valores indicados en la tabla 2, de la instrucción ITC-EA-04, apartado 4 (equipos auxiliares), del nuevo Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, aprobado según real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre.

2.7. CERTIFICACIÓN DE PRESTACIONES Y FABRICANTE

Para asegurar la calidad de los equipos de iluminación suministrados e instalados, se tiene que garantizar y certificar que los productos ofertados cumplen con los requisitos técnicos marcados en los Pliegos. Para ello, se deberá exigir a las empresas licitadoras la **presentación de la siguiente documentación para cada uno de los modelos de luminaria ofertada que no sea la propuesta en el presente Pliego**, suponiendo la falta de cualquiera de estos documentos la **exclusión** del procedimiento de adjudicación:

- Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) o similar internacional que acredite que la empresa fabricante y todos sus procesos de fabricación referentes a la actividad objeto de contratación (lámparas, luminarias y controles suministrados) están certificados con la ISO 9001-2000.

- Declaración de conformidad o certificado equivalente de que las luminarias en cuestión cumplen con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 848/2002, de 2 de agosto, y con el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre. Indicando que la luminaria cumple con los requisitos marcados por las siguientes normas:

- UNE-EN 60598-1. Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2-3. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 60598-2-5. Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores.
- UNE-EN 62471 de Seguridad Fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- UNE-EN 62262 Ensayo de grado de protección contra los impactos mecánicos externos.
- 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 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.
- UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica.
- UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- DIRECTIVA EUROPEA 2004/108/CEE.
- DIRECTIVA EUROPEA 2006/95/CEE, de 15 de diciembre.

➢ Certificado de marcado CE.

➢ Certificado ENEC o ENEC PLUS según requerimiento.

➢ Ficha técnica de luminarias indicando todas las características técnicas de tipo fuente de luz, fuente de alimentación, sistema óptico, materiales y acabados, temperaturas de funcionamiento, características de mantenimiento, grado de protección, características eléctricas (factor de potencia según flujo y corriente de arranque).

➢ Fichas técnicas oficiales del fabricante de la fuente de luz empleada en las luminarias, indicando el tipo exacto de fuente empleado en la luminaria, así como todas las características técnicas de tipo de fuente de luz (flujo nominal a 25ºC, temperatura de color y rendimiento cromático).

➢ Certificado emitido por el fabricante de la luminaria donde se indique expresamente la duración de la garantía y las condiciones de la misma, así como la vida útil de la luminaria (conjunto fuente de luz + fuente de alimentación + envolvente) y las condiciones que regirán además de las referencias de los tipos de fuente empleados. Garantía equivalente a la vida útil para mano de obra y repuestos.

➢ Certificado que incluya el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias conforme a lo establecido en la Norma UNE-EN 13032 (dicho estudio deberá proporcionar datos completos

de las curvas fotométricas en formato compatible con software libre Dialux de la luminaria, la eficiencia lumínica y el rendimiento de la misma, la temperatura de color y el rendimiento de color de la fuente de luz, y el porcentaje de flujo emitido al hemisferio superior, entre otros datos).

- Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique que se cumplen las directivas RoHS y WEEE.

- Certificado del fabricante de estar inscrito en un SIG (Sistema Integral de Gestión de Residuos).

- Certificados ISO 9001 e ISO 41001

Para avalar el cumplimiento de los requisitos legales expuestos, que concierne a las luminarias, se exige con carácter excluyente en soporte informático firmado digitalmente, original o copia legalizada, las certificaciones siguientes:

- Ensayos Certificados de Laboratorio Acreditado por ENAC o equivalente europeo, para ensayos de luminarias, lámparas y equipos asociados, que avale las características mecánicas, eléctricas y lumínicas de las luminarias propuestas.

2.7.1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA FABRICANTE

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA FABRICANTE DE LA LUMINARIA LED			
1	Nombre de la empresa		
2	Actividad social de la empresa		
3	Código Identificación Fiscal		
4	Dirección postal		
5	Dirección correo electrónico		
6	Página/s web		
7	Nº Teléfono y Fax		
8	Persona de contacto		
9	Certificado UNE-EN ISO 9001	SI	NO
10	Certificado UNE-EN ISO 14001 (SI	SI	NO
11	Catálogo Digital Publicado de Producto	SI	NO
12	Certificado de la empresa de adhesión a un sistema integrado de gestión de residuos (SIG)	SI	NO

2.7.2. INFORMES DE PRUEBAS Y CERTIFICADOS EMITIDOS POR OEC ACREDITADA SOBRE LA LUMINARIA Y SUS ELEMENTOS INTEGRANTES

INFORMES DE PRUEBAS Y CERTIFICADOS EMITIDOS POR OEC ACREDITADA SOBRE LA LUMINARIA Y SUS ELEMENTOS INTEGRANTES		SÍ	NO
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	EI 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		
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		
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 B – Luminaria modelo ambiental C – Luminaria modelo farol D – Luminaria modelo proyector		

2.7.3. INFORME DE ENSAYOS O CERTIFICADOS EMITIDOS POR EL FABRICANTE DE LA LUMINARIA O ENTINDAD ACREDITADA

INFORME DE ENSAYOS O CERTIFICADOS EMITIDOS POR EL FABRICANTE DE LA LUMINARIA O ENTINDAD ACREDITADA		SÍ	NO
1	Marcado CE: Declaración de conformidad, tanto de la luminaria como de sus elementos integrantes. (Propio de la empresa)		
2	Ensayo fotométrico de la luminaria según la Norma UNE EN 13032-4.		
3	Ensayo colorimétrico de la luminaria según la Norma UNE EN 13032-4.		
4	Ensayo de medidas eléctricas: tensión, corriente de alimentación, potencia nominal leds y potencia total consumida por luminaria con todos sus elementos integrantes y factor de potencia a. Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria.		

2.8. PLAZO DE GARANTÍA

Conforme a lo dispuesto en el artículo 125 del Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Consumidores y Usuarios, se establece un plazo de garantía mínimo de Tres (3) Años.

El plazo de garantía de tres años establecido en la presente cláusula tiene el carácter de mínimo y no obsta, por tanto, a la aplicación del plazo superior de garantía ofertado por el adjudicatario en su propuesta.

Durante el plazo de garantía de tres años, o el plazo superior ofertado, el Adjudicatario vendrá obligado efectuar la reparación de las luminarias suministradas, ante defectos de fabricación, defectos de funcionamiento o averías de cualquier tipo. La aplicación de la garantía quedará sujeta en todo caso a las siguientes condiciones:

a) Únicamente quedarán excluidas de la garantía las averías producidas por desastres naturales, actos vandálicos, accidentes directos o indirectos, o por un uso indebido del producto.

b) No será válida cualquier estipulación del licitador que condicione la aplicación de la garantía a la utilización o instalación por parte del usuario, y a su cargo, de cualquier tipo de dispositivo.

c) La reparación de los equipos se realizará sin coste alguno para el adquirente, quedando cubiertos por la garantía los gastos referentes al coste de reparación o sustitución de los materiales y las acciones transporte y desplazamiento de los mismos. Quedan excluidos los trabajos de instalación y mano de obra derivados de la presente cláusula.

d) La reparación deberá efectuarse en el plazo máximo de Diez Días (10) desde que se notifique por escrito la anomalía o avería, y en el caso de los Equipos con indicación del número de serie del mismo y el posible defecto o avería detectado.

El compromiso de garantía deberá formalizarse mediante documento cumplimentado y firmado por el licitador. La inclusión de estipulaciones contrarias a dichas condiciones determinará la ineficacia y consiguiente inadmisión de la propuesta de garantía adicional ofertada.

Es responsabilidad única del adjudicatario la comprobación técnica, previa al comienzo de los trabajos, de las instalaciones eléctricas y soportes, asegurando la compatibilidad total de los equipos propuestos.

El ayuntamiento no se hará cargo de posibles sobrecostes por la no verificación previa, por parte del adjudicatario, de la situación de los elementos existentes.

2.9. VERIFICACIONES Y ENSAYOS

Antes de proceder a la valoración de las propuestas, se podrá exigir la presentación de muestras, para proceder a la verificación de determinadas prestaciones exigidas. Dicha petición de muestras se formalizará por escrito y el plazo de entrega máximo para las mismas, será de diez días (10) laborables.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén incluidos en este Pliego de Prescripciones Técnicas, para cerciorarse de la buena marcha de los trabajos y poder verificar las calidades y prestaciones exigidas de los materiales.

Dichas pruebas se podrán verificar en cualquier época o estado de las obras, y en la forma que disponga el Director de Obra, bien sea a pie de obra o en Laboratorio Acreditado por ENAC.

Los resultados de los ensayos, para que los materiales puedan ser aceptados, deberán cumplir con los requisitos que se indican en el apartado correspondiente del presente Pliego, o con lo que exija la Dirección de Obra a la vista de las circunstancias particulares, en los casos no especificados expresamente en el Pliego.

Si el resultado de las pruebas no es satisfactorio, se desechará la partida entera o el número de unidades que no reúnan las debidas condiciones.

El coste de los materiales que se han de ensayar, la mano de obra, instrumentos, herramientas y transporte que fueran necesarios para la toma y preparación de las muestras y los ensayos mismos, incluso las facturas de los laboratorios correrán por cuenta del Adjudicatario.

Una vez firmado el contrato de obras y previo al inicio de estas, el Adjudicatario elaborará un Plan de Control de calidad de la totalidad de las unidades de obra incluidas en la memoria, tomado como base la normativa y recomendaciones vigentes (EHE, ITC-BT, Normas NTE, etc.). Este documento, previa aprobación por parte de la Dirección de Obra, marcará la pauta de las diferentes comprobaciones y ensayos a realizar durante las obras.

2.10. SERVICIOS E INSTALACIONES AFECTADAS

Corresponde al Adjudicatario la obtención de todos los datos de los servicios municipales y no municipales, de instalaciones existentes en la zona de los trabajos. Todos los trabajos de campo se realizarán adoptando las máximas precauciones en orden a evitar cualquier daño o afección a dichos servicios e instalaciones.

Es obligación del Adjudicatario avisar con suficiente antelación a las Empresas de Servicios, del comienzo y desarrollo de los trabajos, requiriendo cuando fuera necesario la presencia de vigilantes.

En el caso de que como consecuencia de los trabajos que el Adjudicatario ejecute se produzcan daños a los servicios e instalaciones existentes y que de dichos daños se derive algún tipo de responsabilidad, ésta será asumida por el Adjudicatario, siendo a su cargo las indemnizaciones a que hubiera lugar.

2.11. AUTORIZACIONES Y LICENCIAS

Corresponde al Adjudicatario la obtención de todas las autorizaciones y licencias tanto oficiales como particulares, que se requieran para la realización de los trabajos contratados, sin que por ello tenga derecho a reclamar contraprestación alguna.

2.12. MEDIOS AUXILIARES

El adjudicatario queda obligado a aportar al suministro y la instalación el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sean precisos para la correcta ejecución de los trabajos en los plazos convenidos en el contrato. Asimismo, deberá adoptar todas las medidas necesarias tendentes a observar la seguridad de los operarios, los propios usuarios de las instalaciones deportivas y terceros.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales, así como las unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio del contrato.

La empresa contratista deberá instalar por su cuenta la señalética precisa para indicar y proteger los accesos y zonas de intervención, la regulación del tráfico o tránsito peatonal en las zonas de afección y los puntos de posible peligro –tanto en la propia zona de intervención como en sus lindes e inmediaciones–, así como, a adoptar todas las medidas de seguridad para las personas y bienes que exija la naturaleza de los trabajos de suministro e instalación.

No se admitirá ningún nuevo precio o precio contradictorio correspondiente a la habilitación de accesos, transporte y carga-descarga del material. Todos estos conceptos se consideran englobados en el importe de adjudicación.

2.13. FISCALIZACIÓN DE MEDIOS Y MATERIALES

El Contratista facilitará la inspección de los materiales y su instalación, proporcionado a los representantes del Ayuntamiento (o dirección de obra) la documentación que se le requiera para poder practicar las comprobaciones oportunas, así como la vigilancia e inspección de la mano de

obra con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego. Se permitirá el acceso a los materiales y las áreas de donde se realicen los trabajos.

2.14. PLAZO DE EJECUCCIÓN Y PLAN DE OBRAS

El plazo máximo establecido para la ejecución de la totalidad de las obras recogidas en el Presupuesto es de CUATRO (4) MESES y serán valorados adecuadamente Plazos de Ejecución inferiores al máximo exigido.

En la oferta técnica de los licitadores deberá incluirse un planning de obras con indicación del camino crítico en el que quede justificado el plazo que se oferte en cada caso. En este cronograma también se incluirá un desglose de la inversión prevista por mensualidades.

Una vez adjudicada la obra y previo al inicio de esta, el contratista deberá re-estudiar el cronograma ajustándolo a las fechas concretas en que se desarrollarán las obras.

Este planning será el que sirva de base al seguimiento por parte de la Dirección de Obra para el control de plazos.

2.15. SEGUIMIENTO DE OBRA

El adjudicatario deberá colaborar con los representantes asignados por el Ayuntamiento en el seguimiento de estas, así como en la realización de cuantos informes y gestiones sean necesarias para conseguir el buen fin de las obras.

En cuanto a las reuniones de seguimiento de obra, éstas se celebrarán con una periodicidad semanal como máximo. Se supervisará la gestión y revalorización de los residuos producidos debido a la obra, con el objetivo de justificar las actuaciones solicitadas por el DNSH.

2.16. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL LICITADOR

El licitador deberá presentar en el SOBRE B, junto con el resto de la documentación que proceda, la propuesta técnica que deba de realizar. Los documentos mínimos exigidos son los siguientes, a presentar debidamente diferenciados y nombrados como sigue:

- **DOCUMENTO 1)** Memoria descriptiva de proyecto. La memoria presentada por el licitador podrá contar con documentación gráfica y escrita. Su extensión máxima, para ser objeto de valoración por parte de la Administración, no podrá exceder del número de 50 caras en formato A4 y no estando incluidos dentro de dicha extensión máxima la portada y los índices. Los textos deberán presentarse obligatoriamente según las características de estilo de texto de tamaño mínimo 10 de letra Arial, en formato A4.

- **DOCUMENTO 2)** Certificaciones, tablas cumplimentadas y ensayos requeridos de luminarias, equipos y fabricante (ver apdo. “2.7. CERTIFICACIÓN DE PRESTACIONES Y FABRICANTE”).

- **DOCUMENTO 3)** Fichas técnicas requeridas de luminarias y equipos (ver apdo. “2.7. CERTIFICACIÓN DE PRESTACIONES Y FABRICANTE”).

- **DOCUMENTO 4)** Estudios lumínicos en formato PDF que cumplan o mejor los valores exigidos de iluminancia horizontal y uniformidad descritos en los requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior – CEI/IDAE. La administración se reserva el derecho de exigir los archivos DIALux originales en comprobación de veracidad de los mismos.

3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

3.1. OBJETO

En el presente proyecto, en cuanto a la obligatoriedad de realizar un estudio de seguridad y salud o un estudio básico de seguridad y salud en las obras, y atendiendo al REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 256 25/10/1997, no procede a elaborar un estudio de seguridad y salud por el no cumplimiento de los siguientes motivos:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08€).

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

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

- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Pese a la no obligatoriedad de redactar un proyecto de seguridad y salud en base al REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, con el objetivo de abordar correctamente el proyecto se exigirá al adjudicatario la elaboración de un estudio de seguridad y salud el cual será posteriormente verificado y aprobado por la ingeniería encargada de la dirección de obra.

Por otro lado, con la finalidad de marcar unas directrices básicas, se elabora y se muestra un estudio básico de seguridad y salud que establece durante la ejecución de las instalaciones las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como las instalaciones preceptivas de Higiene y Bienestar de los Trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa instaladora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Técnica de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 del 24 de Octubre.

3.2. INSTALACIONES

Para los trabajos de esta fase que sean de rápida ejecución, se usarán escaleras de tijera, mientras que en aquellos que exijan dilatar sus operaciones se emplearán andamios de borriquetas o tubulares adecuados.

3.3. MONTAJE DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

3.3.1. RIESGOS DETECTABLES DURANTE LA INSTALACIÓN

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- LESIONES por manejo de herramienta manual.

- LESIONES por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Otros.

3.3.2. RIESGOS DETECTABLES DURANTE LAS PRUEBAS DE CONEXIONADO Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN MAS COMUNES

- Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.).
- Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.

3.3.3. NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- La iluminación en los tajos no ser inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante", y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los

cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, partidas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.

3.3.4. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

3.4. MEDIOS AUXILIARES

3.4.1. ANDAMIOS, NORMAS EN GENERAL

3.4.1.1. RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Otros.

3.4.1.2. NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en para evitar balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas "a ejes" entre si más de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrear.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por "bidones", "pilas de materiales" y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, solo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas tendrán una anchura mínima de 60 cm. (3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- Los andamios sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, se arriostrarán entre sí, mediante "Cruces de San Andrés", para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones tendrán que ser protegidos del riesgo de caída de altura.
- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 o más metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.

- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

3.4.2. ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METAL)

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad. Debe impedirlas en la obra.

3.4.2.1. RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalmes de escaleras “cortas” para la altura a salvar, etc).

3.4.2.2. NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

3.4.2.2.1. DE APLICACIÓN AL USO DE ESCALERAS DE MADERA

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

3.4.2.2.2. DE APLICACIÓN AL USO DE ESCALERAS METÁLICAS

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura anti-oxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra no estarán suplementadas con uniones soldadas.

3.4.2.2.3. DE APLICACIÓN AL USO DE ESCALERAS METÁLICAS

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de "madera o metal".

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

3.4.2.2.4. PARA EL USO DE ESCALERAS DE MANO, INDEPENDIENTEMENTE DE LOS MATERIALES QUE LAS CONSTITUYEN

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

3.4.2.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

3.4.3. MAQUINAS-HERRAMIENTA EN GENERAL

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

3.4.3.1. RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Otros.

3.4.3.2. NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS COLECTIVAS TIPO

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que, permitiendo la

observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

- Las máquinas en situación de avería o de semiaveria se entregarán al encargado de la obra para su reparación.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha, aunque sea con movimiento residual en prevención de accidentes.

3.4.3.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o especifico recambiable.

3.4.4. HERRAMIENTAS MANUALES

3.4.4.1. RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES

- Golpes en las manos y los pies.
- Heridas en las manos.

- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

3.4.4.2. NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, LESIONES o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

3.4.4.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

4. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

4.1. OBJETO

El presente documento se ha redactado con el propósito de cumplir con las disposiciones del REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en adelante RCD's. Este decreto establece los requisitos mínimos para la producción y gestión de los RCD's, con el fin de fomentar su prevención, reutilización, reciclaje, valorización y un tratamiento adecuado para aquellos destinados a la eliminación.

En este sentido, el Real Decreto prohíbe el depósito de RCD's sin previo tratamiento y requiere la implementación de sistemas de tarifas que desincentiven su disposición en vertederos, especialmente aquellos residuos que podrían ser valorizados, o aquellos donde el tratamiento previo se haya limitado únicamente a una clasificación básica.

Asimismo, el Real Decreto establece criterios mínimos para determinar cuándo la utilización de residuos inertes en proyectos de restauración, acondicionamiento o relleno puede considerarse una operación de valorización en lugar de eliminación en vertedero.

4.2. AGENTES INTERVINIENTES

4.2.1. EL PRODUCTOR

La responsabilidad de decidir sobre la construcción o demolición recae en el titular del bien inmueble. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, hay tres casos que pueden presentarse:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

4.2.1.1. OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR

El proyecto de ejecución de la obra debe incluir un estudio detallado de gestión de residuos de construcción y demolición, que debe contener al menos los siguientes aspectos:

a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

    1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
    2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

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

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

b) En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a), así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

c) Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

d) En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

4.2.2. EL POSEEDOR

El poseedor de los residuos de construcción y demolición es aquella persona física o jurídica que posee los mencionados residuos y no actúa como gestor de residuos. Este término se aplica al individuo o entidad responsable de la ejecución de la obra, quien tiene el control físico de los residuos generados en dicha obra.

4.2.2.1. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1. y en este artículo. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

1. Hormigón: 80 tn
2. Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 tn
3. Metal: 2 tn
4. Madera: 1 tn
5. Vidrio: 1 tn
6. Plástico: 0,5 tn
7. Papel y cartón: 0,5 tn

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

4.2.3. EL GESTOR DE RESIDUOS

El gestor de residuos es la persona física o jurídica, así como entidad pública o privada, encargada de llevar a cabo cualquiera de las operaciones relacionadas con la recogida, almacenamiento, transporte, valorización y eliminación de los residuos. Esto incluye la supervisión de estas actividades, así como la gestión ambiental de los residuos, la restauración de sitios y la vigilancia de vertederos. Es importante destacar que el gestor de residuos puede desempeñar estas funciones independientemente de ser o no el productor de los mismos.

El productor de los residuos, también conocido como promotor, designará al gestor de residuos antes del inicio de las obras.

4.2.3.1. OBLIGACIONES DEL GESTOR DE RESIDUOS

Además de las responsabilidades establecidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición debe cumplir con las siguientes obligaciones:

a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

4.3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Este estudio se realiza en cumplimiento del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, referente a las "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", así como de la Sección 1ª "Obligaciones de los productores de AEE" del Real Decreto 110/2015.

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como: "cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3. de la Ley 22/2011, de 29 de julio, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel e) residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La viabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas."

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

1. Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

2. Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.

3. Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación este real decreto en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

4.3.1. NORMATIVA DE ÁMBITO ESTATAL

Para la elaboración del presente estudio se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Artículo 45 de la Constitución Española.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

4.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS POSIBLES RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA

Todos los posibles residuos generados en la obra, tanto de construcción como de demolición, han sido codificados conforme a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, la cual publica las operaciones de valorización y eliminación de residuos de acuerdo con la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE. Estos residuos se dividen en los siguientes grupos:

- RCD de Nivel I.
- RCD de Nivel II.
- RCD de Naturaleza Pétrea.
- RCD Potencialmente Peligrosos.

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a) establece una excepción para ciertos residuos, considerándolos no como residuos si cumplen con ciertas condiciones. Por ejemplo, las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas pueden ser excluidas de la categoría de residuos si son reutilizadas en la misma obra, en otra obra o en actividades de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando se pueda demostrar fehacientemente su destino para reutilización.

A continuación, se incluye la lista europea de residuos (LER) conforme a la Orden MAM/304/2002, para los posibles elementos presentes en la obra en cuestión.

16	Residuos no especificados en otro capítulo de la lista
16 02 09	Transformadores y condensadores que contienen PCB
17	Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
17 01 01	Hormigón.
17 01 02	Ladrillos.
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06 (3) Para el ámbito de esta lista, son metales de transición: escandia, vanadio, manganeso, cobalto, cobre, itrio, niobio, hagnio, tungsteno, titanio, cromo, hierro, niquel, zinc circonio, molibdeno y tántalo. Estos metales o sus compuestos son peligrosos si aparecen

	clasificados como sustancias peligrosas.
17 02	Madera, vidrio y plástico.
17 02 01	Madera.
17 02 02	Vidrio.
17 02 03	Plástico.
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones).
17 04 01	Cobre, bronce, latón.
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo.
17 04 04	Zinc.
17 04 05	Hierro y acero.
17 04 06	Estaño.
17 04 07	Metales mezclados.
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.
17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.
17 05 07*	17 05 07* Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.

(*) La consideración de estos residuos como peligrosos, a efectos exclusivamente de su eliminación mediante depósito en vertedero, no entrará en vigor hasta que se apruebe la normativa comunitaria en la que se establezcan las medidas apropiadas para la eliminación de los residuos de materiales de la construcción que contengan amianto.

Mientras tanto, los residuos de construcción no triturados que contengan amianto podrán eliminarse en vertederos de residuos no peligrosos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 6.3.c) del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

4.5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Durante la ejecución de la instalación del sistema de alumbrado exterior, surgirán una serie de residuos.

A continuación, se detallarán estos residuos junto con una evaluación de su cantidad o volumen. En caso de identificar algún residuo no especificado en la tabla anterior, se procederá a consultar la Orden MAM 304/2002 para determinar su posible clasificación como residuo peligroso. Según

esta clasificación, tanto el poseedor como el gestor de residuos tomarán las medidas correspondientes.

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Materiales	Código LER	Uds.	Densidad aparente (Tn/m³)	Peso (Tn)	Volumen (m³)	Residuo peligroso
16. Residuos no especificados en otro capítulo de la lista							
Transformadores y condensadores que contienen PCB	Equipo auxiliar de las lámparas	16 02 09	-	-	-	-	Sí
17. Residuos de la construcción y demolición (incluidas la tierra excavada de zonas contaminadas)							
17.02. Madera, vidrio y plástico							
Madera	Estructura de palets	17 02 01	2	1,1	0,02	0,02	No
Plástico	Estructura luminaria	17 02 03	-	1,1	-	-	No
17.04. Metales (incluidas sus aleaciones)							
Aluminio	Estructura de la luminaria	17 04 02	-	1,5	-	-	No
Hierro y acero	Estructura de la luminaria	17 04 05	-	2,1	-	-	No
Hierro y acero	Soportes metálicos (postes y columnas)	17 04 05	-	2,1	-	-	No
Hierro y acero	Soporte metálico (brazos a pared)	17 04 05	-	2,1	-	-	No
Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Lámparas de vapor de sodios, vapor de mercurio y halogenuros metálicos	17 04 09	-	-	-	-	Sí
17.05. Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje							
Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Arena, tierra y piedras derivadas de la obra civil	17 05 04	-	1,25	135,94	108,75	No

4.6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

Durante la fase de proyecto, se han evaluado diversas alternativas priorizando aquellas que generan el menor volumen de residuos tanto en la etapa de construcción como en la de explotación, además de facilitar el posterior desmantelamiento de la obra con un mínimo impacto ambiental.

Con el objetivo de reducir la generación de residuos durante la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, incluyendo el tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se implementarán las siguientes medidas para planificar y optimizar la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- Se procurará evitar la producción de residuos de naturaleza pétreo, como bolos, grava y arena, pactando con el proveedor la devolución del material no utilizado en la obra.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se suministrarán en dimensiones y extensiones justas para evitar sobrantes innecesarios. Antes de su colocación, se planificará la ejecución para abrir únicamente las piezas mínimas necesarias, de modo que los sobrantes no utilizados queden dentro de los envases.
- Se replantearán todos los elementos de madera junto con el oficial de carpintería para optimizar la solución, reducir su consumo y generar el menor volumen de residuos posible.

- El suministro de elementos metálicos y sus aleaciones se realizará con las cantidades mínimas necesarias para la ejecución de la obra correspondiente, evitando cualquier trabajo dentro de la obra, excepto el montaje de kits prefabricados.
- Se solicitará a los proveedores que el suministro en obra se realice con el menor embalaje posible, renunciando a aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

Cualquier otra medida alternativa o complementaria adoptada para la planificación y optimización de la gestión de residuos será comunicada de manera fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no comprometerán la calidad de la obra ni interferirán en su proceso de ejecución.

4.7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá la autorización de la Comunidad Autónoma correspondiente, otorgada por el órgano competente en materia medioambiental, según lo dispuesto por la legislación vigente en materia de residuos. Esta autorización puede concederse para una o varias de las operaciones planificadas, sin perjuicio de las autorizaciones o licencias requeridas por otras normativas aplicables. Se otorgará por un período determinado y podrá renovarse por periodos sucesivos.

La autorización se concederá únicamente después de inspeccionar las instalaciones donde se llevará a cabo la actividad y verificar la cualificación de los técnicos responsables de su dirección, así como asegurar que el personal encargado de la explotación reciba la formación profesional adecuada.

Los áridos reciclados obtenidos como resultado de la valorización de residuos de construcción y demolición deben cumplir con los requisitos técnicos y legales para su uso previsto.

En el caso de prever la reutilización en otra construcción de los materiales sobrantes de la excavación, residuos minerales o pétreos, materiales cerámicos o no pétreos y metálicos, se preferirá realizar el proceso en el depósito municipal.

Para los residuos no peligrosos de construcción y demolición destinados a la preparación para la reutilización, reciclaje y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, se deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los residuos producidos, excluyendo los materiales en estado natural de tierras sobrantes y restos de piedra definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos.
En cuanto al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ", se detallarán sus características, cantidad, tipo de tratamiento y destino en la siguiente tabla específica:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Materiales	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (Tn)
16. Residuos no especificados en otro capítulo de la lista					
Transformadores y condensadores que contienen PCB	Equipo auxiliar de las lámparas	16 02 09	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	-
17. Residuos de la construcción y demolición (incluidas la tierra excavada de zonas contaminadas)					
17.02. Madera, vidrio y plástico					

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Materiales	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (Tn)
Madera	Estructura de palets	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,02
Plástico	Estructura luminaria	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	-
17.04. Metales (incluidas sus aleaciones)					
Aluminio	Estructura de la luminaria	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	-
Hierro y acero	Estructura de la luminaria	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	-
Hierro y acero	Soportes metálicos (postes y columnas)	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	-
Hierro y acero	Soporte metálico (brazos a pared)	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	-
Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Lámparas de vapor de sodios, vapor de mercurio y halogenuros metálicos	17 04 09	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	-
17.05. Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje					
Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Arena, tierra y piedras derivadas de la obra civil	17 05 04	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	135,94

4.8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008 establece la obligatoriedad de la separación en origen de los residuos de construcción y demolición cuando se superen, de manera individual, las siguientes cantidades:

Residuos	Cantidad (tn)
Hormigón	80
Ladrillo, tejas, cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plástico	0,5
Papel y cartón	0,5
Residuos peligrosos	Siempre

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

4.9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

4.10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 4.5. "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DECONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Materiales	Código LER	Cantidad	Peso (Tn)	Precio (€/Tn)	Coste (€)
Transformadores y condensadores que contienen PCB	Equipo auxiliar de las lámparas	16 02 09	-	-	404,66	-
Madera	Estructura de palets	17 02 01	2,00	0,02	29,0	0,58 €
Plástico	Estructura luminaria	17 02 03	-	-	75,0	-
Aluminio	Estructura de la luminaria	17 04 02	-	-	69,64	-
Hierro y acero	Estructura de la luminaria	17 04 05	-	-	69,64	-
Hierro y acero	Soportes metálicos (postes y columnas)	17 04 05	-	-	69,64	-
Hierro y acero	Soporte metálico (brazos a pared)	17 04 05	-	-	69,64	-
Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Lámparas de vapor de sodios, vapor de mercurio y halogenuros metálicos	17 04 09	-	-	404,66	-
Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Arena, tierra y piedras derivadas de la obra civil	17 05 04	135,94	135,94	3,2	435,00 €

5. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
	CAPÍTULO 1 – SUMINISTRO DE MATERIAL			
01.01	**u Suministro de Luminaria LED Villa NERI 803 6000LM de 45,7 W con las siguientes características mínimas o equivalentes:** ➢ **Características generales:** – Corriente LED < 450 mA – Apertura sin herramientas – Protección estándar contra sobretensiones para modo diferencial/común 10kV/10kV – Amplia gama de distribuciones ópticas de iluminación (bajo pedido) – Cuerpo principal de aluminio fundido a presión – Interruptor de desconexión automática en la apertura – Pantalla en vidrio templado extraclaro y prismático – Difusores personalizables en PMMA esmerilado – Pantalla lateral ➢ **Características eléctricas:** – Tensión: 220-240V – Frecuencia: 50-60Hz – Cos ϕ: >0.9 – Clase de aislamiento I, II – Temp. Operativa: -25°C / Ta* · *Ta +50°C | 1.500lm-7.500lm, CCT 3000K| 9.000lm · Ta +35°C | 9.000lm-10.500lm, CCT 3000K ➢ **Conexión:** – Parte superior del poste: brida con orificio central Ø 28mm para fijación al soporte. ➢ **Materiales:** – Fundición inyectada de aluminio (UNI EN 1706). – Cristal templado transparente y prismático extra claro. – Policarbonato. – Fijaciones de acero inoxidable. ➢ **Estructura - Componentes principales:** – Marco superior cuadrado basculante de aluminio fundido a presión. – Bastidor inferior fabricado en aluminio fundido a presión con cuatro soportes con brida y un orificio (diám. 28 mm) para la fijación al soporte. – Pantalla de vidrio templado resistente a los impactos (EN 62262) IK09 (vidrio transparente) e IK07 (vidrio prismático). – Reflector interior blanco. – Junta de silicona entre los marcos superior e inferior. – Espacio dedicado para cualquier dispositivo de protección contra sobretensiones o sistemas de control remoto. ➢ **Auxiliares eléctricos:** – Fuente de alimentación electrónica con protección contra cortocircuitos, sobre temperatura y sobretensión con vida útil estimada B10 a 100.000 h. – Interruptor de desconexión automática al abrir. – Bloque de terminales para cables de máx. 2,5 mm2 de sección. – Protección estándar contra sobretensiones para modo diferencial/común 10kV/10kV (CL I, CL II). ➢ **Funcionamiento – Mantenimiento:** – Apertura sin herramientas. – Mantenimiento periódico para limpieza externa de la estructura y de la pantalla de polvo y smog y para la comprobación del apriete del producto. – Es responsabilidad del instalador asegurar la correcta instalación y conexión eléctrica de acuerdo con la normativa vigente eléctrica de acuerdo con la normativa vigente. ➢ **Pintura:** – Colores estándar: Gris Neri. – Ciclos de pintura (ver ficha técnica). ➢ **Accesorios** – Conector Zhaga. – Toma NEMA (3 ó 7 clavijas). – Cable de alimentación con conector rápido. – Difusores en PMMA esmerilado (Cod. LU80302).	15	572,00	8.580,00
01.02	**u Suministro de columnas de farola villa mixta de 3,5 m de altura.**	15	400,00	6.000,00
01.03	**u Suministro de cableado F-N de 6 mm**	870	1,00	870,00
01.04	**u Suministro e instalación de cableado tierra de 16 mm**	435	2,00	870,00
01.05	**u Suministro e instalación de arqueta 40x40 cm con marco y tapa de fundición**	19	420	7.980,00

En el precio indicado se ha tenido en cuenta la retirada del equipo antiguo, la gestión de residuos, el suministro y la instalación, la mano de obra, los medios auxiliares, adaptadores del fabricante, soporte y pequeños materiales, además de la tasa ECO RAEE'S > 5 kg

TOTAL CAPÍTULO 1 – SUMINISTRO DE MATERIAL ..... 24.300,00 €

CAPÍTULO 2 – ACTUACIONES AUXILIARES

02.01	**u Instalación de luminaria, columna, cableado de bajada a la base de la columna, caja de fusibles y fusibles.**	15	300,00	4.500,00
02.02	**u Instalación de cableado eléctrico**	54	40,00	2.160,00
02.03	**u Cimentación de 0,5x0,5x0,5m para instalación de columna de 3,5m**	15,00	350,00	5.250,00
02.04	**u Canalización de 2 tubos TPC de 90 mm de 0,3 ancho x 0,4 profundidad, hormigonado en su totalidad y rematado y mismo material existente.**	435	100,00	43.500,00

En el precio indicado se ha tenido en cuenta la retirada del equipo antiguo, la gestión de residuos, el suministro y la instalación, la mano de obra, los medios auxiliares, adaptadores del fabricante, soporte y pequeños materiales, además de la tasa ECO RAEE'S > 5 kg.

TOTAL CAPÍTULO 2 – ACTUACIONES AUXILIARES ..... 55.410,00 €

RESUMEN POR CAPÍTULO

1. SUMINISTRO DE MATERIAL ..... 24.300,00 €

2. ACTUACIONES AUXILIARES ..... 55.410,00 €

PRESUPUESTO DE EJECUCCIÓN MATERIAL SIN BI Y GG ..... 79.710,00 €

Beneficio industrial 6 % ..... 4.782,60 €

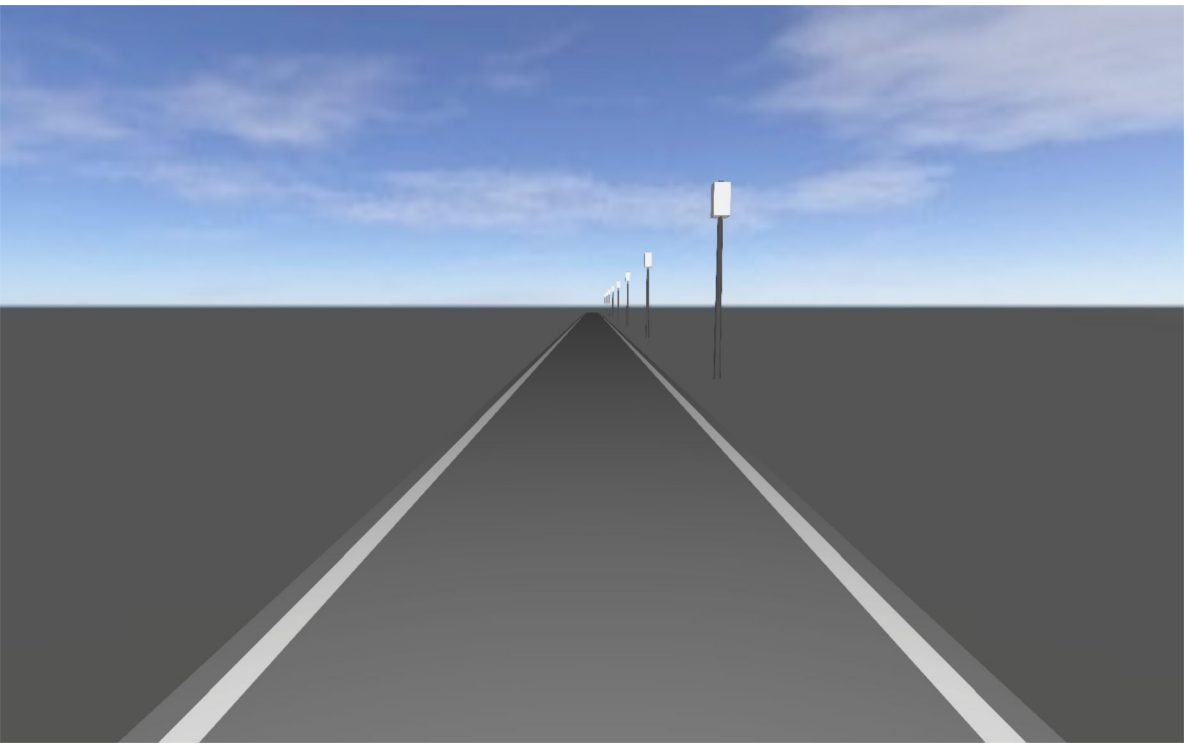
Gastos Generales 13 % ..... 10.362,30 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA ..... 94.854,90 €

21,00 % I.V.A. ..... 19.919,53 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN ..... 114.774,43 €

ANEXO I: ESTUDIOS LUMÍNICOS



Proyecto

Created with DIALux

Contenido

Portada 1
Contenido 2
Lista de luminarias 3

Fichas de producto

Neri Spa - LU80300-01 TRA (1x LED 730) 4

S001 · Alternativa 1

Resumen (hacia EN 13201:2004) 5
Calzada 1 (ME5) 8

S002 · Alternativa 3

Resumen (hacia EN 13201:2004) 12
Camino para bicicletas 1 (S3) 15

S003 · Alternativa 4

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

Glosario 20

Lista de luminarias

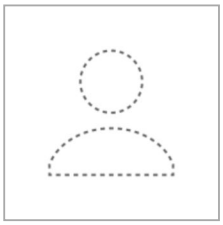
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
88668 lm	822.6 W	107.8 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
18	Neri Spa	6000lm 730 Type V A	LU80300-01 TRA	45.7 W	4926 lm	107.8 lm/W

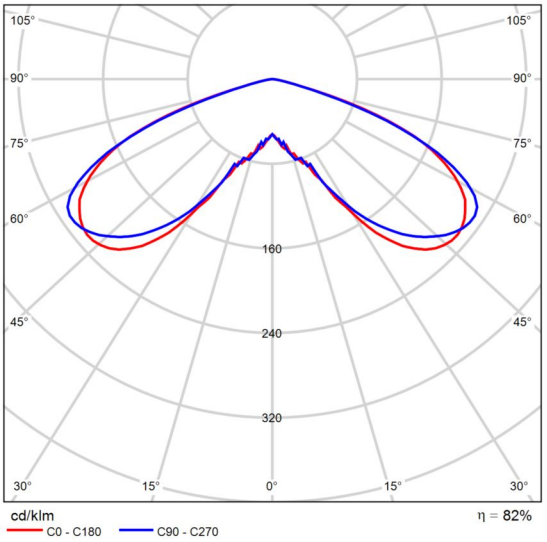
DIALux

Ficha de producto

Neri Spa - LU80300-01 TRA



N° de artículo	6000lm 730 Type V A
P	45.7 W
$\Phi_{Lámpara}$	6000 lm
$\Phi_{Luminaria}$	4926 lm
η	82.11 %
Rendimiento lumínico	107.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar

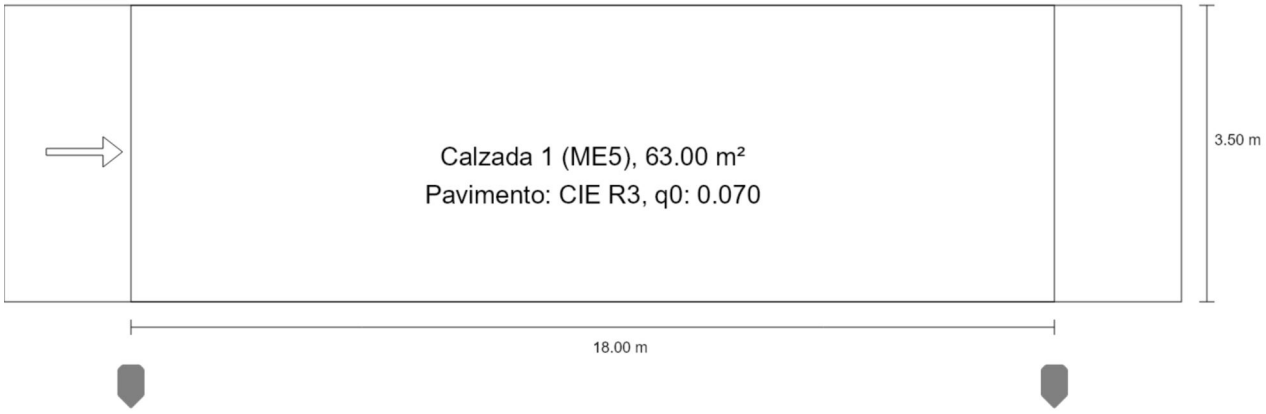
Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	20.8	22.5	21.2	22.8	23.1	21.2	22.8	21.5	23.1	23.4
	3H	22.3	23.8	22.7	24.1	24.4	22.5	24.1	22.9	24.3	24.6
	4H	22.5	23.9	22.8	24.2	24.5	22.6	24.0	23.0	24.3	24.7
	6H	22.4	23.7	22.8	24.0	24.4	22.5	23.9	22.9	24.2	24.5
	8H	22.3	23.6	22.7	24.0	24.3	22.5	23.8	22.9	24.1	24.4
	12H	22.3	23.5	22.7	23.9	24.2	22.4	23.7	22.8	24.0	24.4
4H	2H	21.7	23.2	22.1	23.5	23.8	22.0	23.4	22.4	23.7	24.0
	3H	23.4	24.6	23.8	25.0	25.3	23.6	24.8	24.0	25.1	25.5
	4H	23.6	24.7	24.0	25.1	25.5	23.7	24.8	24.1	25.2	25.5
	6H	23.6	24.5	24.0	24.9	25.3	23.7	24.6	24.1	25.0	25.4
	8H	23.6	24.4	24.0	24.8	25.3	23.6	24.5	24.1	24.9	25.4
	12H	23.5	24.3	24.0	24.8	25.2	23.6	24.4	24.1	24.8	25.3
8H	4H	23.8	24.7	24.3	25.1	25.5	23.9	24.8	24.3	25.2	25.6
	6H	23.8	24.5	24.3	24.9	25.4	23.9	24.6	24.3	25.0	25.5
	8H	23.8	24.4	24.3	24.9	25.3	23.9	24.5	24.3	24.9	25.4
	12H	23.8	24.3	24.3	24.8	25.3	23.8	24.4	24.3	24.8	25.3
12H	4H	23.8	24.6	24.2	25.0	25.4	23.9	24.7	24.3	25.1	25.5
	6H	23.8	24.4	24.3	24.9	25.3	23.9	24.5	24.3	24.9	25.4
	8H	23.8	24.3	24.3	24.8	25.3	23.8	24.4	24.3	24.8	25.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H S = 1.5H S = 2.0H		+0.2 / -0.1 +0.4 / -0.3 +0.8 / -1.1					+0.1 / -0.2 +0.6 / -0.4 +1.3 / -1.4				
Tabla estándar		BK04					BK03				
Sumando de corrección		5.9					5.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6000lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

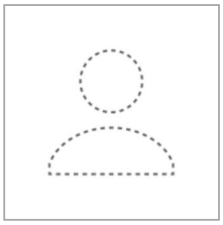
S001

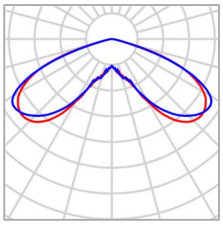
Resumen (hacia EN 13201:2004)



S001

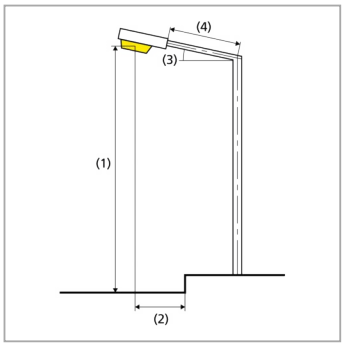
Resumen (hacia EN 13201:2004)





Fabricante	Neri Spa	P	45.7 W
N° de artículo	6000lm 730 Type V A	$\Phi_{Lámpara}$	6000 lm
Nombre del artículo	LU80300-01 TRA	$\Phi_{Luminaria}$	4926 lm
Lámpara	1x LED 730	η	82.11 %

LU80300-01 TRA (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	18.000 m
(1) Altura de punto de luz	3.500 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	2559.2 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°: 206 cd/klm 80°: 22.5 cd/klm 90°: 0.33 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85

S001

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 (ME5)	L_m	0.86 cd/m²	≥ 0.50 cd/m²	✓
	U_o	0.42	≥ 0.35	✓
	U_l	0.42	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	SR	0.87	≥ 0.50	✓

S001

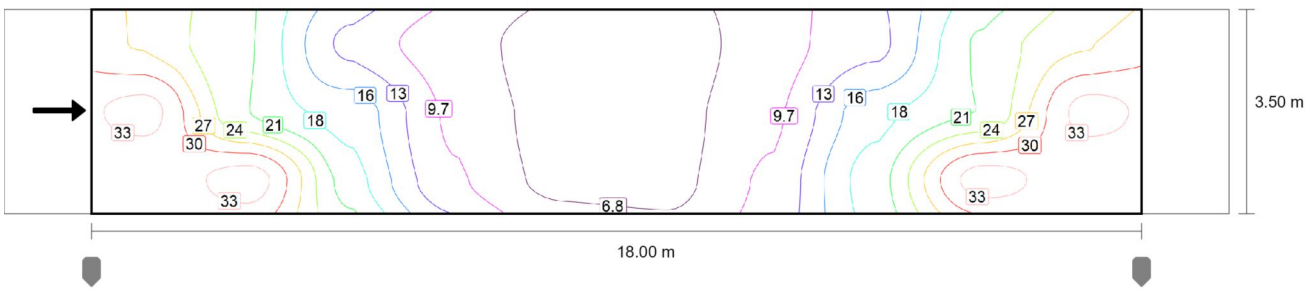
Calzada 1 (ME5)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (ME5)	L_m	0.86 cd/m²	≥ 0.50 cd/m²	✓
	U_o	0.42	≥ 0.35	✓
	U_l	0.42	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	SR	0.87	≥ 0.50	✓

Resultados para observador

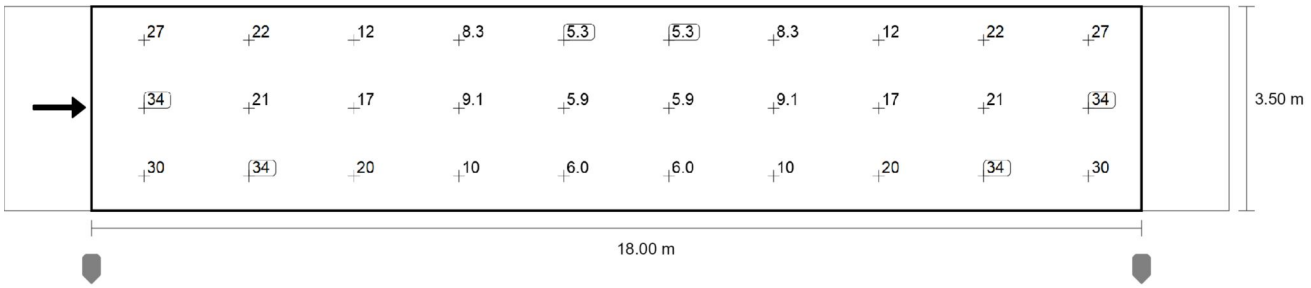
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 1.750 m, 1.500 m	L_m	0.86 cd/m²	≥ 0.50 cd/m²	✓
	U_o	0.42	≥ 0.35	✓
	U_l	0.42	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓



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

S001

Calzada 1 (ME5)

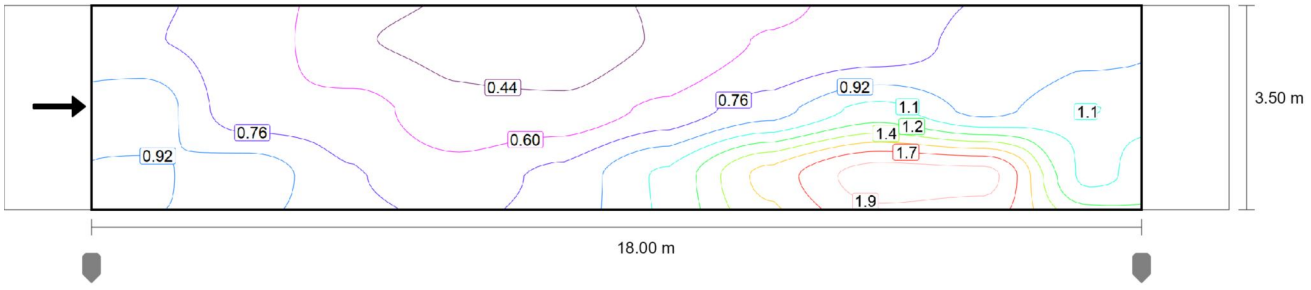


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

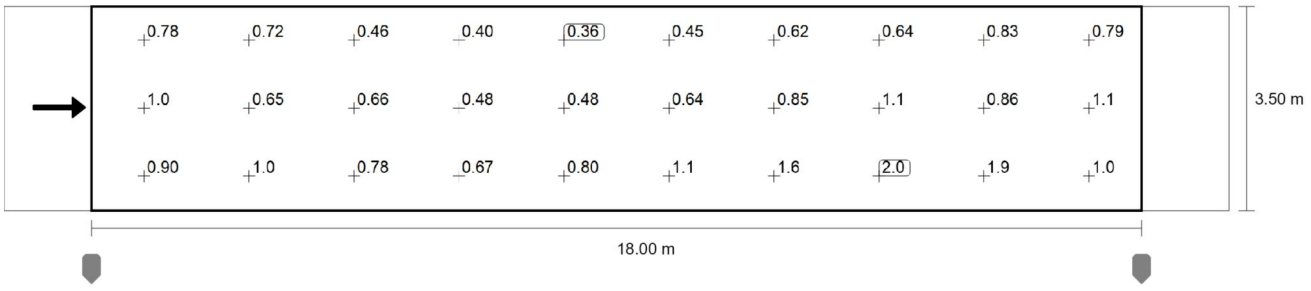
m	0.900	2.700	4.500	6.300	8.100	9.900	11.700	13.500	15.300	17.100
2.917	26.94	21.76	11.83	8.30	5.35	5.35	8.30	11.83	21.76	26.94
1.750	34.08	21.41	17.42	9.11	5.87	5.87	9.11	17.42	21.41	34.08
0.583	30.47	34.46	19.95	10.26	6.03	6.03	10.26	19.95	34.46	30.47

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	17.5 lx	5.35 lx	34.5 lx	0.30	0.16



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

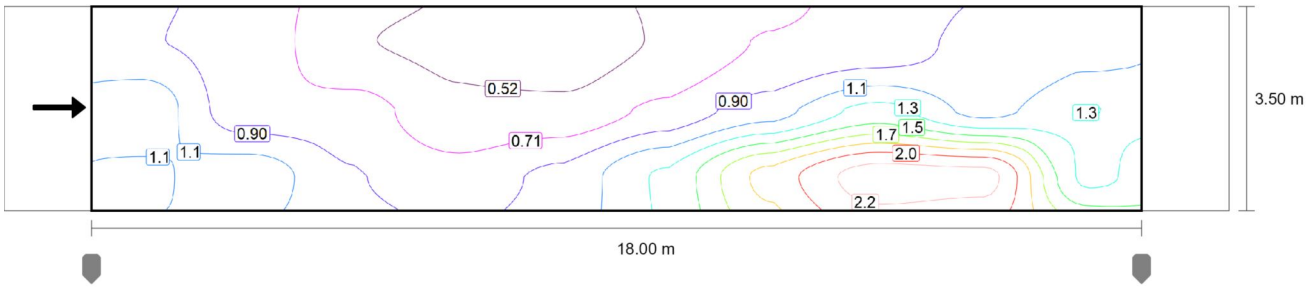
S001

Calzada 1 (ME5)

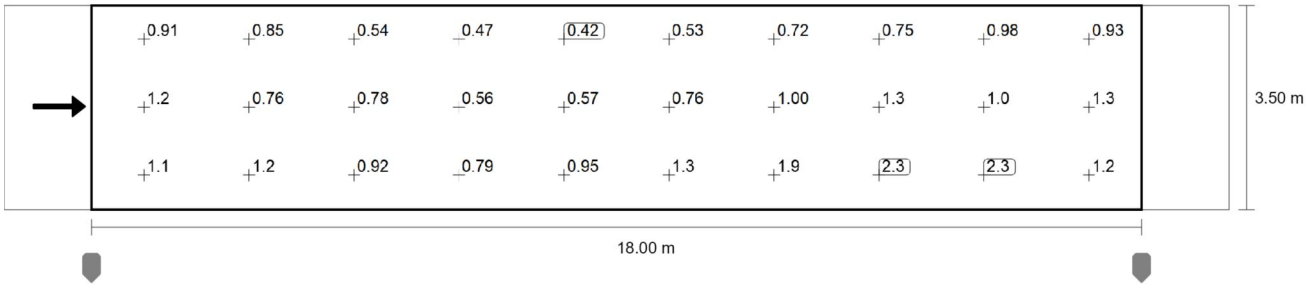
m	0.900	2.700	4.500	6.300	8.100	9.900	11.700	13.500	15.300	17.100
2.917	0.78	0.72	0.46	0.40	0.36	0.45	0.62	0.64	0.83	0.79
1.750	1.01	0.65	0.66	0.48	0.48	0.64	0.85	1.14	0.86	1.09
0.583	0.90	1.02	0.78	0.67	0.80	1.11	1.63	1.97	1.95	1.05

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.86 cd/m²	0.36 cd/m²	1.97 cd/m²	0.42	0.18



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

S001

Calzada 1 (ME5)

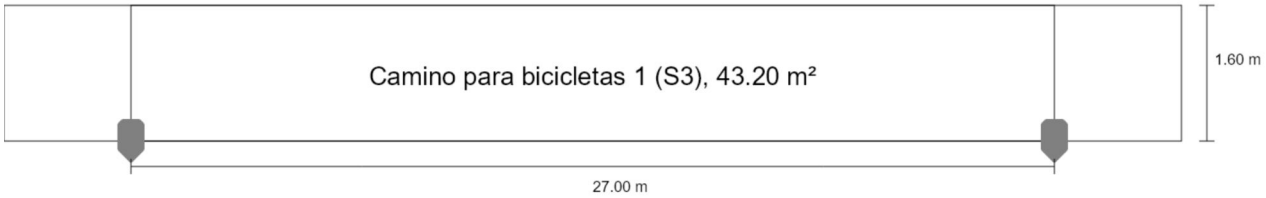
m	0.900	2.700	4.500	6.300	8.100	9.900	11.700	13.500	15.300	17.100
2.917	0.91	0.85	0.54	0.47	0.42	0.53	0.72	0.75	0.98	0.93
1.750	1.19	0.76	0.78	0.56	0.57	0.76	1.00	1.34	1.02	1.28
0.583	1.06	1.20	0.92	0.79	0.95	1.30	1.91	2.32	2.29	1.23

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	1.01 cd/m²	0.42 cd/m²	2.32 cd/m²	0.42	0.18

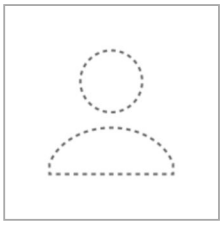
S002

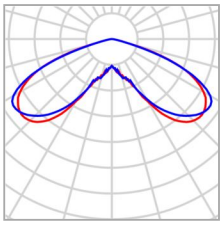
Resumen (hacia EN 13201:2004)



S002

Resumen (hacia EN 13201:2004)

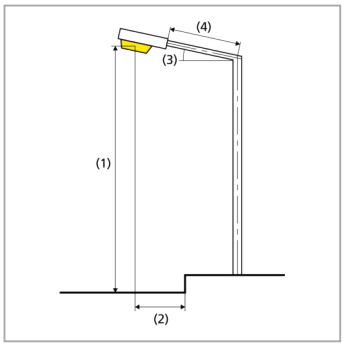




Fabricante	Neri Spa	P	45.7 W
N° de artículo	6000lm 730 Type V A	$\Phi_{Lámpara}$	6000 lm
Nombre del artículo	LU80300-01 TRA	$\Phi_{Luminaria}$	4926 lm
Lámpara	1x LED 730	η	82.11 %

LU80300-01 TRA (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	27.000 m
(1) Altura de punto de luz	4.400 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	1690.9 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°: 206 cd/klm 80°: 22.5 cd/klm 90°: 0.33 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85



S002

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

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

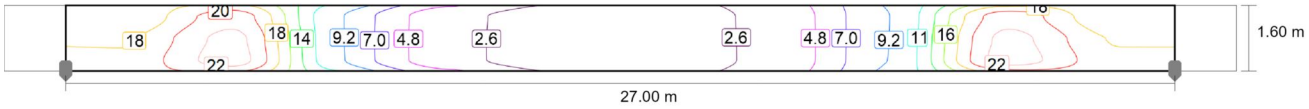
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino para bicicletas 1 (S3)	E_m	10.83 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	1.50 lx	≥ 1.50 lx	✓

S002

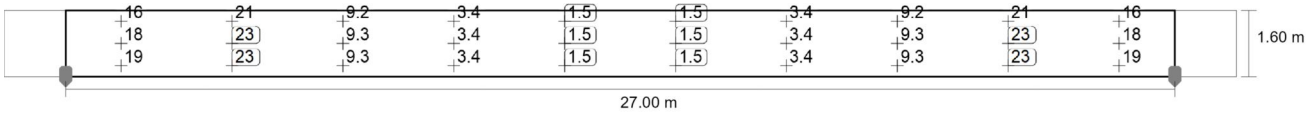
Camino para bicicletas 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino para bicicletas 1 (S3)	E_m	10.83 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	1.50 lx	≥ 1.50 lx	✓



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



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

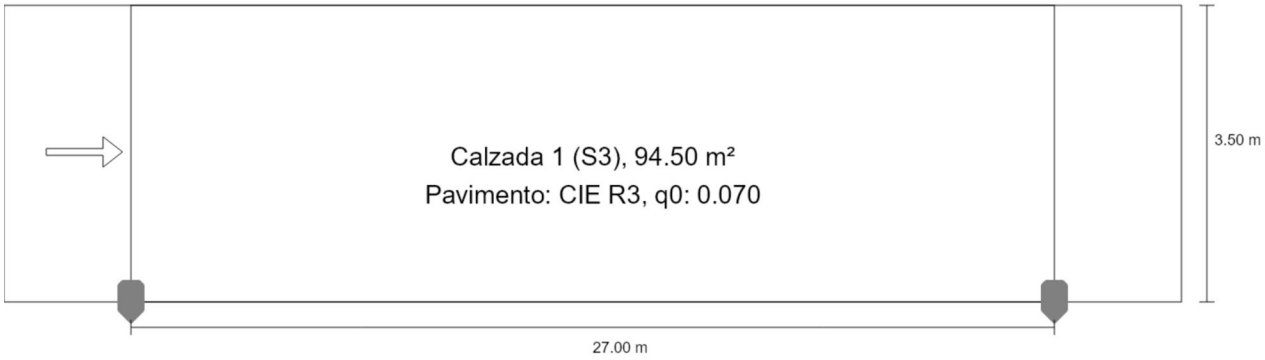
m	1.350	4.050	6.750	9.450	12.150	14.850	17.550	20.250	22.950	25.650
1.333	15.89	21.41	9.24	3.45	1.53	1.53	3.45	9.24	21.41	15.89
0.800	17.70	22.97	9.26	3.41	1.52	1.52	3.41	9.26	22.97	17.70
0.267	18.53	23.38	9.31	3.42	1.51	1.50	3.42	9.30	23.40	18.53

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	10.8 lx	1.50 lx	23.4 lx	0.14	0.06

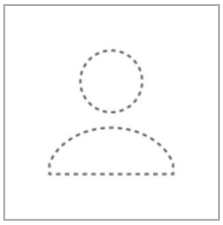
S003

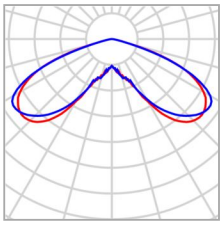
Resumen (hacia EN 13201:2004)



S003

Resumen (hacia EN 13201:2004)

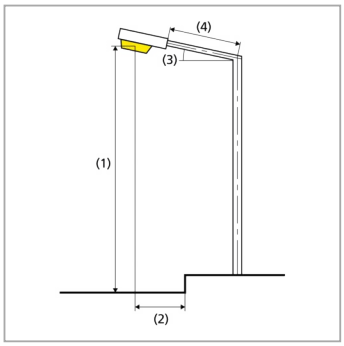




Fabricante	Neri Spa	P	45.7 W
N° de artículo	6000lm 730 Type V A	$\Phi_{Lámpara}$	6000 lm
Nombre del artículo	LU80300-01 TRA	$\Phi_{Luminaria}$	4926 lm
Lámpara	1x LED 730	η	82.11 %

LU80300-01 TRA (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	27.000 m
(1) Altura de punto de luz	4.400 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	1690.9 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°: 206 cd/klm 80°: 22.5 cd/klm 90°: 0.33 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85



S003

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

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

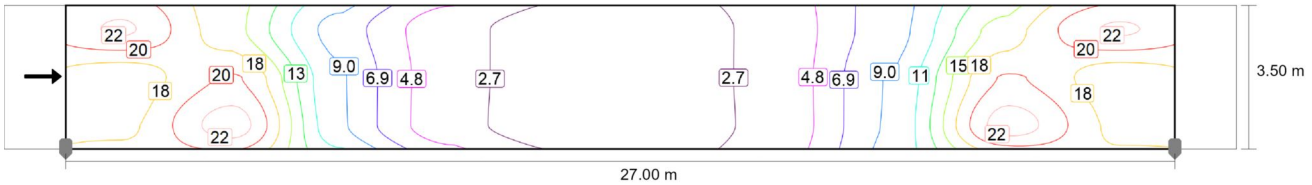
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	10.45 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	1.63 lx	≥ 1.50 lx	✓

S003

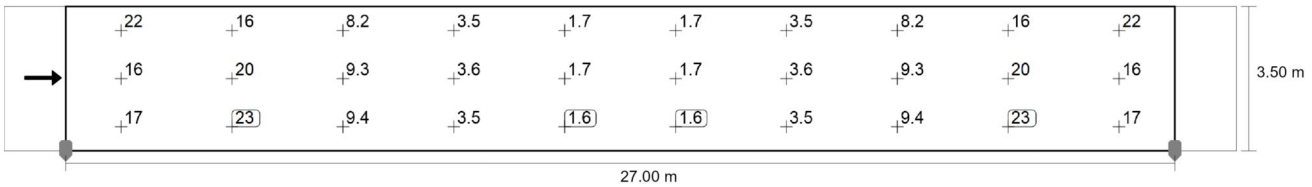
Calzada 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (S3)	E_m	10.45 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	1.63 lx	≥ 1.50 lx	✓



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



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

m	1.350	4.050	6.750	9.450	12.150	14.850	17.550	20.250	22.950	25.650
2.917	22.03	16.35	8.22	3.54	1.71	1.71	3.54	8.22	16.35	22.03
1.750	16.15	19.88	9.27	3.60	1.66	1.66	3.60	9.27	19.88	16.15
0.583	17.05	22.79	9.37	3.54	1.64	1.63	3.53	9.37	22.79	17.05

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	10.5 lx	1.63 lx	22.8 lx	0.16	0.07

Glosario

A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).
Autonomía de la luz del día	Describe qué porcentaje del tiempo de trabajo diario se cubre con la iluminación solar necesaria. La iluminancia nominal se utiliza a partir del perfil de la habitación, a diferencia de lo descrito en la norma EN 17037. El cálculo no se realiza en el centro de la habitación sino en el punto de medición del sensor colocado. Se considera que una habitación está suficientemente iluminada con luz solar si alcanza al menos un 50 % de autonomía con luz solar.

Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada". Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464 -1: Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) < 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) > 5.300 K

Glosario

Cociente de luz diurna	Relación entre la iluminacia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto. Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %
CRI	(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995. El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).

D

Densidad lumínica	Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir. Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m² Símbolo: L

E

Eta (η)	(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada. Unidad: %

Glosario

Evaluación energética	Basado en un procedimiento de cálculo horario de la luz solar en espacios interiores, teniendo en cuenta la geometría del proyecto y los sistemas de control de la luz solar existentes. También se tiene en cuenta la orientación y ubicación del proyecto. El cálculo utiliza la potencia del sistema especificada de las luminarias para determinar la demanda de energía. Se asume una relación lineal entre la potencia y el flujo luminoso en el estado atenuado para las luminarias controladas por la luz solar. Los tiempos de uso y la iluminancia nominal se determinan a partir de los perfiles de uso de los espacios. Las luminarias encendidas que se excluyen explícitamente del control también tienen en cuenta los tiempos de uso especificados. Los sistemas de control de la luz solar usan una lógica de control simplificada que los cierra con una iluminancia horizontal de 27.500 lx. El año natural 2022 se usa solo como referencia. No es una simulación de este año. El año de referencia solo se utiliza para asignar los días de la semana a los resultados calculados. No se contempla el cambio al horario de verano. El tipo de cielo de referencia utilizado es el cielo medio descrito en CIE 110 sin luz solar directa. El método fue desarrollado junto con el Fraunhofer Institute for Building Physics y está disponible para su revisión por parte del Grupo de trabajo conjunto 1 ISO TC 274 como una extensión del método basado en regresión anual anterior.

F

Factor de degradación	Véase MF
Flujo luminoso	Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria. Unidad: Lumen Abreviatura: lm Símbolo: Φ

G

g_1	Con frecuencia también U_o (ingl. overall uniformity) Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de E_{min} y $\bar{E}$ y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.
g_2	Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre E_{min} y E_{max} y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.

Glosario

Grado de reflexión	El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.
Grupo de control	Un grupo de luminarias que se atenúan y controlan juntas. Para cada escena de iluminación, un grupo de control proporciona su propio valor de atenuación. Todas las luminarias dentro de un grupo de control comparten este valor de atenuación. Los grupos de control con sus luminarias los determina DIALux automáticamente en función de las escenas de iluminación creadas y sus grupos de luminarias.

I

Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras E_h.
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras E_v.
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ, entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I
Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie ($lm/m^2 = lx$). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia. Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E

Glosario

L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193 Unidad: kWh/m² año
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).

M

MF	(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz. El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula RMF x LMF x LLMF x LSF.

O

Observador UGR	Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).

Glosario

P

P	(ingl. power) Consumo de potencia eléctrica Unidad: Vatio Abreviatura: W
Plano útil	Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.

R

$R_{(UG)}$ max	(engl. rating unified glare) Medida del deslumbramiento psicológico en espacios interiores. Además de la luminancia de las luminarias, el valor del nivel de $R_{(UG)}$ también depende de la posición del observador, la dirección visual y la luminancia ambiental. El cálculo se realiza mediante el método de la tabla, consulte CIE 117. Entre otras cosas, EN 12464-1:2021 especifica unos valores $R_{(UG)}$ - $R_{(UGL)}$ máximos permisibles para varios lugares de trabajo en interiores.
Rendimiento lumínico	Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W. Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la iluminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).
RMF	(ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna	Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.

Glosario

U

UGR (max)	(ingl. unified glare rating) Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior. Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

Z

Zona marginal	Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.