



ANEXO 2: REQUERIMIENTOS TECNICOS EXIGIBLES PARA LUMINARIAS CON TECNOLOGÍA LED DE ALUMBRADO EXTERIOR.

1	OBJETO Y ALCANCE	2
2	DEFINICIONES	3
2.1	Luminaria	3
2.2	Led.....	3
2.3	Módulo Led	3
2.4	Sistema Led Retrofit.....	3
2.5	Luminaria Led	3
2.6	Dispositivo de alimentación y control electrónico (DRIVER)	4
3	LEGISLACIÓN APLICABLE	4
3.1	Adaptación de luminaria existente de descarga a Led	4
4	DOCUMENTACION TECNICA JUSTIFICATIVA	6
4.1	Datos de empresa:	6
4.2	Memoria Técnica sobre las características generales de la luminaria y componentes.....	6
4.2.1	Luminaria o proyector:.....	6
4.2.2	Led / Módulo Led:.....	7
4.2.3	Dispositivo de control electrónico.....	7
4.3	Certificados y ensayos emitidos por Entidad Acreditada sobre la luminaria y componentes.....	8
4.3.1	Luminaria o proyector	8
4.3.2	Dispositivos de control electrónico:.....	9



1 OBJETO Y ALCANCE

El gran desarrollo experimentado por la tecnología LED (Light Emitting Diode) de alta potencia como fuente de luz para su aplicación en luminarias de alumbrado exterior, ha motivado la aparición en el mercado de productos que implantan esta tecnología para sustituir a la iluminación convencional.

Estas innovaciones podrían traer consigo grandes beneficios si se constata que se trata de instalaciones de alumbrado más eficientes energéticamente y que reducen los costes de mantenimiento en función de su durabilidad. Es importante destacar que los parámetros proporcionados por los fabricantes de leds (del propio diodo emisor) no son extrapolables al funcionamiento de los mismos una vez incorporados a una luminaria LED, ya que variarían según el diseño de la misma durante su periodo de funcionamiento. Fundamentalmente se debe a que los fabricantes caracterizan sus led en condiciones nominales, que diferirán de las condiciones de funcionamiento reales en la propia luminaria.

Por este motivo, los fabricantes de luminarias Led debe de proporcionar de forma clara, concisa, realista y normalizada, las características y parámetros técnicos de sus luminarias, posibilitando la comparativa entre productos de diferentes fabricantes.

No estando aún contemplada la aplicación de esta tecnología LED en el Reglamento de Eficiencia Energética de Instalaciones de Alumbrado Exterior, por parte del Comité Español de Iluminación (CEI) y a iniciativa del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) se consideró conveniente elaborar un documento sobre las mínimas especificaciones técnicas que debería reunir cualquier instalación de LED que quiera proveerse para la reforma o nueva instalación de un alumbrado exterior.

A pesar de entender que la ESE es la principal interesada en que el producto que se instale con objeto de este pliego sea de máxima calidad, se entiende que es preciso homogeneizar y asegurar una calidad mínima.

El objetivo del presente documento, al igual que el elaborado por el CEI e IDAE, es desarrollar aquellos conceptos y requerimientos técnicos que han de cumplir los productos técnicos y las propias empresas que ofrezcan tecnología LED y garantizar que los resultados lumínicos, económicos y de explotación, una vez instalados, se corresponden con los presentados en los estudios previamente realizados.



2 DEFINICIONES

Las características básicas de los elementos integrantes de este tipo de instalaciones son los siguientes:

2.1 Luminaria

Aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma, la luz emitida por una o varias lámparas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación, la protección de las fuentes de luz y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación, así como los elementos que permitan su fijación a soportes, de forma que todo el conjunto cumpla con las especificaciones marcadas en la normativa vigente.

2.2 Led

Se entiende por LED (Light Emitting Diode) como un diodo compuesto por la superposición de varias capas de material semiconductor que emite luz en una o más longitudes de onda (colores) cuando es polarizado correctamente. Un diodo es un dispositivo que permite el paso de la corriente en una única dirección y su correspondiente circuito eléctrico se encapsula en una carcasa plástica, de resina epoxi o cerámica según las diferentes tecnologías.

2.3 Módulo Led

Sistema comprendido por uno o varios LED individuales montados adecuadamente sobre un circuito impreso con la posibilidad de incluir o necesitar otros elementos como, disipadores térmicos, sistemas ópticos o fuentes de alimentación que modificarán las cualidades y garantías que el propio fabricante de LED individual ofrece, haciendo así necesaria su certificación y pruebas de funcionamiento para la correcta oferta de características.

2.4 Sistema Led Retrofit

Elemento de tecnología LED para la sustitución directa de otras fuentes de luz y equipos auxiliares asociados, que se realizan sin justificación fotométrica, mecánica ni térmica del comportamiento de este sistema donde se encuentra alojado (luminaria de instalación existente)

2.5 Luminaria Led

Luminaria que incorpora la tecnología LED como fuente de luz y que determina unas condiciones de funcionamiento, rendimiento, vida, etc. Propias de esta tecnología.



2.6 Dispositivo de alimentación y control electrónico (DRIVER)

Elemento auxiliar básico para regular el funcionamiento de un sistema LED que adecua la energía eléctrica de alimentación recibida por la luminaria a los parámetros exigidos para un correcto funcionamiento del sistema.

3 LEGISLACIÓN APLICABLE

En la actualidad, las luminarias de alumbrado exterior están sometidas a la siguiente legislación:

- 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 62471-2009. Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- Directiva de Baja Tensión- 2006/95/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética- 2004/108/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la directiva 89/336/CE.
- Directiva de Ecodiseño-2009/125/CE. Por la que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Real Decreto 154/1995, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 1890/2008, que aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 a ITC-BT-51.

Todos los productos incluidos en su ámbito están sometidos obligatoriamente al marcado CE, que indica que todo elemento o componente que exhibe dicho marcado cumple con la Legislación previamente mencionada y cualquier otra asociada o futura que le sea de aplicación.

3.1 Adaptación de luminaria existente de descarga a Led

La modificación de una luminaria ya instalada y equipada con lámpara de descarga, adaptándola a diferentes soluciones con fuentes de luz tipo LED (ya sea mediante “lámparas de reemplazo”, “sustitución del sistema óptico” o “sistema LED Retrofit”)



que implican operaciones técnicas (por ejemplo, desconectar o puentear el equipo existente), puede comprometer la seguridad y características de la luminaria original y presenta diferentes problemas en el ámbito de seguridad, funcionamiento, compatibilidad electromagnética, marcado legal, consideraciones medioambientales y distribución fotométrica, características de disipación térmica, flujo, eficiencia de la luminaria, consumo, vida útil y garantía.

En estos casos, el producto resultante de las modificaciones anteriormente mencionadas se convierte en una nueva luminaria; por tanto, quien efectúa dichas modificaciones pasa a convertirse en fabricante de la misma, siendo aplicable la totalidad de la Legislación, así como la responsabilidad sobre el producto, su correcto funcionamiento y sobre su seguridad eléctrica y mecánica.



4 DOCUMENTACION TECNICA JUSTIFICATIVA

La propuesta técnica de la oferta de luminarias LED incluirá, como mínimo, los siguientes apartados:

4.1 Datos de empresa:

Reflejará la capacidad técnica adecuada para la ejecución del contrato y referencias de trabajos relacionados de similares características. Incluirá al menos los siguientes datos:

- Nombre de la empresa fabricante
- Actividad social
- Código de identificación fiscal
- Dirección/es
- Página/s web
- Números de teléfono
- Número de fax
- Personas de contacto.
- Certificado ISO 9001 de la empresa fabricante.
- Certificado ISO 14001, EMAS u otro que acredite que la empresa fabricante se encuentra adherido a un sistema de gestión integral de residuos.
- Catálogo publicado con especificaciones técnicas de sus productos.

4.2 Memoria Técnica sobre las características generales de la luminaria y componentes

Se incluirá un documento en forma de memoria técnica, indicando las características generales de luminarias, componentes y cuadros eléctricos. Los datos de parámetros y características a aportar, serán, como mínimo los siguientes:

4.2.1 Luminaria o proyector:

- Marca y modelo
- Memoria descriptiva del elemento, detalles constructivos, materiales empleados, forma de instalación, conservación, reposición de los distintos componentes y demás especificaciones.
- Planos, a escala conveniente, de planta, alzado y perspectiva del elemento
- Ficha técnica del producto, donde se describan sus características, dimensiones, prestaciones y parámetros técnicos de funcionamiento.
 - Potencia nominal asignada y consumo total del sistema.
 - Distribución fotométrica, flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminoso emitido al hemisferio superior en posición de trabajo.
 - Rendimiento de la luminaria y vida útil estimada para la luminaria en horas de funcionamiento. El parámetro de vida útil de una luminaria de tecnología LED vendrá determinado en horas de vida por tres magnitudes: en



mantenimiento de flujo total emitido por la luminaria, porcentaje de fallo del LED y una temperatura ambiente de funcionamiento (por ejemplo: L70 B10 60.000 horas $t_a=25^{\circ}\text{C}$) donde significa que hasta 60.000 horas y a una temperatura ambiente de funcionamiento de 25°C el flujo total emitido por la luminaria es al menos de un 70% del inicial con una tasa máxima de fallo del LED del 10%.

- Gráfico sobre el mantenimiento lumínico a lo largo de la vida de la luminaria, indicando la pérdida de flujo cada 4.000 horas de funcionamiento.
- Rango de temperaturas ambiente de funcionamiento sin alteración de sus parámetros fundamentales, en función de la temperatura ambiente exterior, indicando al menos de -10°C a 35°C .
- Grado de hermeticidad de la luminaria, detallando el del grupo óptico y el del compartimiento de los accesorios eléctricos, en el caso de que sean diferentes.

4.2.2 Led / Módulo Led:

- Marca, modelo y datos del fabricante del LED / Modulo LED
- Potencia del led:
 - Potencia nominal individual de cada LED
 - Potencia nominal del módulo completo.
 - Flujo luminoso emitido por cada LED individualmente y por el módulo completo.
 - Curvas de duración de vida, en horas de funcionamiento, en función de la temperatura de unión (T_j).
 - Índice de reproducción cromática.
 - Temperatura de color.

Cuando el LED o el módulo LED puedan alimentarse a diferentes corrientes o tensiones de alimentación, los datos anteriores se referirán a cada una de dichas corrientes o tensiones.

- Temperatura máxima asignada (t_c) del módulo.
- Vida útil estimada de cada LED y del módulo LED en horas de funcionamiento.

4.2.3 Dispositivo de control electrónico

- Marca, modelo y datos del fabricante.
- Temperatura máxima asignada (t_c)
- Tensión de salida asignada para dispositivos de control de tensión constante.
Corriente de salida asignada para dispositivos de control de corriente constante.
- Consumo total del equipo electrónico.
- Grado de hermeticidad IP
- Factor de potencia del equipo.



- Vida del equipo en horas de funcionamiento dada por el fabricante
- Marcado CE: Declaración de Conformidad y Expediente Técnico o documentación técnica asociada.

4.3 Certificados y ensayos emitidos por Entidad Acreditada sobre la luminaria y componentes.

Se deberán aportar los siguientes certificados o resultados de ensayos realizados a la luminaria y sus componentes, verificando las características indicadas por el fabricante, debiendo cumplir los valores de referencia indicados:

4.3.1 Luminaria o proyector

- Marcado CE: Declaración de conformidad y Expediente Técnico, tanto de la luminaria como de sus componentes.
- Certificado del cumplimiento de las 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 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)
- UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- Certificados sobre los requisitos exigidos a la luminaria/proyector, que sean de aplicación, indicados en el Pliego de Condiciones Técnicas del proyecto de iluminación.
- Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria, conjunto óptico y general.
- Ensayo fotométrico de la luminaria: matriz de intensidades luminosas, diagrama polar e isolux y curva coeficiente de utilización. Flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminoso al hemisferio superior en posición de trabajo máximo permitido FHSINST (ULOR en inglés), según lo marcado en el cuadro 25 del Reglamento CE nº 245-2009 en la tabla 3, y que está en función de la clase de alumbrado de la vía y del flujo luminoso de la lámpara.
- Medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, potencia y factor de potencia.
- Medida de eficiencia de la luminaria alimentada y estabilizada.



- Medida de las características de emisión luminosa de la luminaria en función de la temperatura ambiente exterior, en un rango de temperaturas de funcionamiento de -10°C a 35°C.

Nota: Todos los certificados y ensayos indicados deberán haber sido emitidos preferentemente por entidad acreditada por ENAC o entidad internacional equivalente y en su defecto, por el laboratorio del fabricante u otro externo a la empresa.

- Certificado del cumplimiento de las normas:
 - UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
 - UNE-EN 62471 de Seguridad Fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- Medida del Índice de Reproducción Cromática (
- Medida de Temperatura de color correlacionada en Kelvin.
- Temperatura máxima asignada (tc)
- Medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, factor de potencia y potencia.
- Medida de eficacia del sistema (lm/W).

4.3.2 Dispositivos de control electrónico:

- Certificado del cumplimiento de las normas:
 - 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 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
 - Medida de potencia total consumida conforme a sus características nominales.

Palencia, 31 de mayo de 2012
El Ingeniero Industrial Municipal



Fdo. D. Gabriel Rubí Montes



CERTIFICADOS Y ENSAYOS EMITIDOS POR UNA ENTIDAD ACREDITADA		
1	Marcado CE: Declaración de Conformidad y Expediente Técnico tanto de la luminaria como de sus componentes	
2	Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria de cada uno de los elementos auxiliares y necesarios para de la luminaria. (Recomendado IP65).	
3	Fotometría de la luminaria estabilizada en temperatura según Norma EN 13032	
4	Medidas eléctricas de tensión, corriente de alimentación, potencias y factor de potencia de la luminaria	
5	Rendimiento de la uminaria. (%)	
6	Medidas de Flujo en función de la temperatura ambiente de funcionamiento (-10°C a35°C)	
7	Medida del Índice de Reproducción Cromática. (Mínimo Ra 60)	
8	Medida de Temperatura de Color. (Rango admitido: 2.800K – 4.500K, con variaciones máximas de + 200K)	
9	Certificado del cumplimiento de las normas UNE-EN 60598-1 (Luminarias. Requisitos generales y ensayos), UNE-EN 60598-2.3 (luminarias) y UNE-EN 60598-2-5 (proyectores)	
10	Certificado del cumplimiento de las normas UNE-EN 62031 (módulo LED) y UNE-EN 62471 sobre seguridad fotobiológica de lámparas y de aparatos que utilizan lámparas.	
11	Certificado del cumplimiento de las normas UNE-EN 61347-2-13 y UNE-EN 62384 para los dispositivos de control electrónico.	
12	Certificado del cumplimiento de las normas UNE-EN 55015 (supresión de radiointerferencias), UNE-EN 61547 (inmunidad a interferencias) y UNE-EN 61000-3-2 (mínimo contenido de armónicos)	



DATOS GENERALES DE LA EMPRESA FABRICANTE DE LA LUMINARIA LED		
1	Nombre de la empresa	
2	Actividad social de la empresa	
3	Dirección	
4	Nº Identificación Fiscal	
5	Domicilio	
6	Nº Teléfono y Fax	
7	Persona de contacto	
8	Certificado ISO 9000	
9	Certificado ISO 14001	
10	Catálogo Publicado de Producto	



DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA LUMINARIA	
1	Marca y Modelo
2	Materiales de fabricación
3	Forma de Instalación
4	Elementos de posible reposición
5	Dimensiones y Descripciones Físicas (mm)
6	Fotografías/Catálogo
7	Potencias, Consumo del sistema y Factor de Potencia (VAR, W...)
8	Flujo Lumínico total emitido (lm)
9	Flujo Lumínico emitido al Hemisferio Superior (lm)
10	Rendimiento de la Luminaria. (%)
11	Vida útil (horas. L70, reducción del 30% Flujo con una tasa de fallo como máximo del 10% a una temperatura determinada).
12	Gráfico de depreciación de flujo cada 4.000 h. de funcionamiento
13	Rango de Temperatura ambiente de funcionamiento sin alteraciones de los parámetros fundamentales (°C)
14	Grado de Hermeticidad. (Grado IP de Protección, recomendado IP65)



DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES Y NECESARIOS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA LUMINARIA

1	Marca y Modelo	
2	Tensiones y Corrientes de Funcionamiento (V, A)	
3	Temperaturas máximas de funcionamiento (°C)	
4	Potencias y factor de potencia (W, VAR)	
5	Pérdidas	
6	Vida (horas)	

