



iMADRID!

**ÁREA DE GOBIERNO
DE OBRAS Y
ESPACIOS PÚBLICOS**

PROTOCOLO DE PRUEBAS DE “LUMINARIAS-LED” DE ALUMBRADO EXTERIOR

Aprobado por Decreto de la Delegada del Área de Gobierno de Obras y Espacios Públicos de fecha 4 de noviembre de 2010

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.

Aunque el futuro es muy prometedor, actualmente la fabricación de estos productos se encuentra en fase de constante desarrollo y algunas instalaciones no han conseguido cumplir con las expectativas iniciales.

El objetivo del presente protocolo, aprobado por Decreto de la Delegada del Área de Gobierno de Obras y Espacios Públicos de fecha 4 de noviembre de 2010, es establecer un procedimiento de pruebas que permita valorar y contrastar la calidad de los elementos antes de su posible implantación en la vía pública.

Madrid, a 4 de noviembre de 2010

PROTOCOLO DE PRUEBAS DE “LUMINARIAS-LED” DE ALUMBRADO EXTERIOR

El objeto del presente Protocolo es establecer un procedimiento para la realización de las pruebas precisas que valoren la idoneidad de las luminarias de alumbrado exterior con tecnología LED, de forma que el Ayuntamiento de Madrid determine su validez para su posible inclusión en cualquier futuro proyecto de carácter singular que se vaya a realizar en la ciudad.

Fase 1: INICIACIÓN DEL PROCEDIMIENTO Y COMPROBACIÓN TÉCNICA DEL ELEMENTO

Los fabricantes o distribuidores interesados en el análisis de su producto podrán presentar la correspondiente solicitud en el impreso normalizado, modelo “Instancia General”, en la Oficina de Registro del Área de Gobierno de Obras y Espacios Públicos, calle Mejía Lequerica, 10, en las restantes oficinas de Registro del Ayuntamiento de Madrid, o en cualquiera de los registros y oficinas previstas en el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Las instancias se dirigirán al Departamento de Normalización y Homologación de la Dirección General de Evaluación Urbana, del Área de Gobierno de Obras y Espacios Públicos, solicitando la realización de una prueba para su producto de acuerdo con el presente protocolo, y se adjuntará la documentación que se detalla a continuación:

1.1. DOCUMENTACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.

- Datos de empresa: Nombre de la empresa fabricante y, en su caso, del distribuidor, dirección/es, página/s web, números de teléfono y fax y 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.

1.2. MEMORIA TÉCNICA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LUMINARIA Y COMPONENTES

Se presentará un documento, en forma de memoria técnica, indicando las características generales de la luminaria y de sus distintos componentes, facilitadas por el fabricante:

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
- Fotografías del elemento tanto impresas como en soporte digital y formato jpg

- Se deberán aportar, al menos, los siguientes parámetros:
 - 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.
 - Eficiencia de la luminaria (lm/W) y vida útil estimada para la luminaria en horas de funcionamiento. El parámetro de vida útil se calculará de modo que transcurridas las horas señaladas, el flujo luminoso sea del 80% respecto del flujo total emitido inicialmente.
- Se requiere gráfico sobre el mantenimiento lumínico a lo largo de la vida de la luminaria, indicando la pérdida de flujo cada 4000 horas de funcionamiento.
- Rango de temperaturas ambiente de funcionamiento sin alteración en sus parámetros fundamentales. Se deberán aportar, mediciones sobre las características de emisión luminosa de la luminaria en función de la temperatura ambiente exterior, indicando al menos de -10°C a 50°C.
- Grado de hermeticidad de la luminaria completa.
- Marcado CE: Declaración de Conformidad y Expediente Técnico o documentación Técnica asociada.

El diseño de la carcasa de la luminaria no permitirá la acumulación de suciedad u otros elementos del medio ambiente que podrían perjudicar su eficiencia, de forma que se garantice su funcionamiento sin requerir labores de conservación y limpieza distintas de las programadas para las luminarias normalizadas. Si la luminaria no dispone de cierre su acabado deberá ser liso.

El diseño del elemento permitirá, la reposición del sistema óptico y el dispositivo de control electrónico de manera independiente e in situ, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de luminaria completa.

LED / MODULO LED

- Marca, modelo y datos del fabricante del LED / Modulo LED
- Potencia nominal individual de cada LED y 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 pueda 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)
- Vida útil estimada de cada LED y del módulo LED en horas de funcionamiento.

DISPOSITIVO DE CONTROL ELECTRÓNICO

- Marca, modelo y datos del fabricante.
- Temperatura máxima asignada (tc)
- 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
- Vida del equipo en horas de funcionamiento dada por el fabricante
- Marcado CE: Declaración de Conformidad y Expediente Técnico o documentación técnica asociada.

1.3. CERTIFICADOS* Y ENSAYOS EMITIDOS POR ENTIDAD ACREDITADA SOBRE LA LUMINARIA Y COMPONENTES

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:

LUMINARIA O PROYECTOR

- Certificado del cumplimiento de la Norma UNE-EN 60598-2-3 (Luminarias) / UNE-EN 60598-2-5 (Proyectores).
- Certificados sobre los requisitos exigidos a la luminaria/proyector, que sean de aplicación, indicados en el artículo 43.50 del Pliego de Condiciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Madrid, PCTG, (carcasa, pintura exterior, vidrio, juntas de cierre...) La carcasa de la luminaria será de aleación de aluminio, moldeada por inyección a alta presión.

Si el elemento presentado es del tipo FAROL VILLA, FERNÁNDO VII o Luminaria Esférica tendrán la misma estética que los elementos homologados y su sistema óptico deberá cumplir los mismos parámetros establecidos para las luminarias.

- Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria completa (mínimo requerido IP 65).
- 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 (FHS máximo permitido: 3% del flujo total).
- Medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, potencia y factor de potencia.

* Todos los CERTIFICADOS y ENSAYOS indicados deberán haber sido emitidos por entidad acreditada por ENAC o entidad equivalente y por laboratorios acreditados o indicados en el artículo 43.81 del Pliego de Condiciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Madrid (PCTG).

- MEDIDA DE EFICIENCIA DE LA LUMINARIA ALIMENTADA Y ESTABILIZADA (mínimo requerido 75 lm/W).
- 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 50°C.

MÓDULO LED:

- Certificado del cumplimiento de la Norma UNE-EN 62031
- Medida del Índice de Reproducción Cromática (mínimo requerido: Ra 60)
- Medida de Temperatura de color correlacionada en Kelvin (rango de temperatura admitido: 2800K - 4000K)
- Temperatura máxima asignada (tc)
- Medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, factor de potencia y potencia
- Medida de eficacia del sistema (lm/W)

DISPOSITIVO DE CONTROL ELECTRÓNICO:

- Certificado del cumplimiento de la Norma UNE-EN 61347-2-13 y UNE-EN 62384.
- Medida de potencia total consumida conforme a sus características nominales.

1.4. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA Y MUESTRA DEL ELEMENTO

Se deberá aportar:

- Compromiso escrito del correcto funcionamiento de la luminaria, con un flujo lumínico mínimo del 85% respecto al inicial, durante un periodo no inferior a 5 años para funcionamiento en horario nocturno, indicando la depreciación del flujo para cada 4000 horas. En el compromiso del fabricante se incluirán unos valores mínimos anuales de flujo luminoso por debajo de los cuales el fabricante estará obligado a suministrar la fuente luminosa y/o el equipo a su costa.
- Precio final del elemento completo, y precio de los distintos componentes para reposición.
- Estudio económico comparativo de una instalación tipo con luminaria LED y una instalación normalizada del mismo rango, que incluya costes de primera instalación, costes de funcionamiento (consumos) y costes de mantenimiento y conservación durante una vida de veinte (20) años.

El estudio incluirá cálculo de factor de mantenimiento siguiendo los mismos criterios que se indican en el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEIAE) en instalaciones con lámparas, considerando los siguientes factores:

FDL: Depreciación del flujo luminoso respecto al flujo inicial hasta el periodo de reemplazo del módulo LED.

FSL: Diferencial porcentual entre el flujo lumínico a las 20.000 horas y el flujo luminoso por debajo del cual el fabricante está obligado a sustituir la fuente luminosa a las 20.000 horas.

FDLU: Depreciación de la luminaria según su grado de IP e intervalo de limpieza cada dos años (REEIAE).

El factor de mantenimiento no podrá ser inferior a 0,7.

- Compromiso escrito del fabricante/distribuidor de aceptación de las condiciones marcadas en el presente protocolo, así como de los costes derivados de la realización de las pruebas, que correrán enteramente a su cargo. Dentro de estos costes también se consideran incluidos el montaje y desmontaje de los elementos tanto para la instalación de prueba como de la existente, así como la puesta en funcionamiento de ambas, y los gastos de seguimiento y redacción del informe técnico si los hubiera.
- Muestra del elemento (en el lugar y fecha indicados por el Departamento de Normalización y Homologación).

1.5. SUBSANACIÓN DE DEFICIENCIAS

En caso de que una vez examinada la solicitud y la documentación presentada, éstas estuvieran incompletas, se procederá a requerir al solicitante, para que proceda a su subsanación en el plazo de diez días. En caso de no cumplimentar el requerimiento de mejora de la solicitud en el plazo indicado, se le tendrá por desistido de su solicitud.

Si examinada la muestra y el contenido de la documentación aportada por el fabricante, se encontraran deficiencias de carácter técnico subsanables, se requerirá al solicitante para que en el plazo de un mes proceda a su subsanación. Si transcurrido dicho plazo no se hubieran corregido las deficiencias detectadas, se procederá a declarar la caducidad del procedimiento.

Una vez completada la documentación y emitido informe favorable por el Departamento de Normalización y Homologación de la Dirección General de Evaluación Urbana acerca de la documentación y muestra presentadas, se dará traslado de la solicitud de prueba in situ a la Dirección General de Vías y Espacios Públicos, indicándose las características recomendadas con respecto a la ubicación de las luminarias para el inicio de la prueba.

Por otro lado, en caso de que la luminaria no cumpliera las exigencias técnicas mínimas fijadas para este elemento, de acuerdo con lo dispuesto en los apartados anteriores de este protocolo, se procederá a emitir informe técnico desfavorable por el Departamento de Normalización y Homologación, dándose por concluidas las actuaciones y procediéndose al archivo de la solicitud.

Fase 2: REALIZACIÓN DE LA PRUEBA

Cuando la Dirección General de Vías y Espacios Públicos reciba el informe favorable del Departamento de Normalización y Homologación tendrá lugar el inicio de la prueba, que se realizará bajo la dirección de un técnico de la Dirección General de Vías y Espacios Públicos (técnico supervisor), en coordinación con los servicios técnicos del Departamento de Alumbrado Público, y que podrá contar con el asesoramiento técnico de una empresa especializada para el seguimiento de la instalación y la elaboración del informe resultante.

Dicha Dirección General deberá determinar la calle o zona concreta donde se realizará la prueba.

Una vez determinado el lugar, los fabricantes deberán presentar a la Dirección General de Vías y Espacios Públicos estudio luminotécnico concreto para esa zona, indicando nivel de iluminación inicial, nivel de iluminación media en servicio, coeficiente de uniformidad y flujo luminoso al hemisferio superior instalado.

Asimismo, los fabricantes deberán entregar, al menos, 10 unidades del modelo de luminaria que se vaya a evaluar para unas determinadas condiciones (altura, etc.) en la dirección y fecha que se le indique.

En general, la prueba deberá tener una duración estimada de al menos un año, para completar un ciclo completo de temperaturas de funcionamiento.

A lo largo del periodo de pruebas se realizarán las siguientes mediciones y se obtendrán los siguientes valores o parámetros:

- Iluminancia y uniformidad con una periodicidad trimestral. Asimismo, en función del haz luminoso que proyecte la luminaria in situ, se deberá determinar la distancia mínima de las viviendas a partir de la cual se recomienda instalar dichas luminarias a fin de evitar problemas de luz intrusa. También se comprobará que se cumplen los requisitos del REEIAE en lo referente a deslumbramientos.
- Comprobación trimestral del nivel de suciedad que se va acumulando sobre la luminaria y como afecta dicho parámetro a la disipación de calor, y consecuentemente, al rendimiento de la fuente lumínosa.
- Temperatura ambiente de la calle o ámbito donde se encuentra la instalación de prueba.

Los ensayos o mediciones se deberán realizar por laboratorio acreditado por ENAC, alguno de los indicados en el artículo 43.81 del Pliego de Condiciones Técnicas Generales (PCTG) del Ayuntamiento de Madrid u otro aceptado por el técnico supervisor. En base a las mismas, se emitirá informe técnico de seguimiento de la prueba.

Durante el periodo de pruebas podrán realizarse pequeñas modificaciones o adaptaciones de los equipos ensayados, previa aprobación del técnico supervisor. En este caso, se harán constar en el informe técnico del resultado de la prueba. Las modificaciones o sustituciones de mayor envergadura supondrán el comienzo de una nueva prueba con aplicación del protocolo e inicio de un nuevo proceso.

En el caso de que los resultados que se fueran obteniendo no fueran satisfactorios a juicio del técnico supervisor, se podrá dar por concluida la prueba en el momento en que se considere oportuno, dando traslado a la Dirección General de Evaluación Urbana.

Tras la finalización de la prueba, se procederá a desmontar las luminarias ensayadas, quedando la instalación nuevamente en servicio con material homologado. Los fabricantes deberán recoger el material que hubieran entregado para la prueba.

Fase 3: RESOLUCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Una vez finalizadas las comprobaciones correspondientes a la Fase 2, por parte de la Dirección General de Vías y Espacios Públicos se remitirá informe técnico a la Dirección General de Evaluación Urbana, indicando si, conforme a los resultados obtenidos en las pruebas realizadas, el elemento resulta adecuado para su instalación y uso en la vía pública.

Cuando el informe emitido por la Dirección General de Vías y Espacios Públicos sea favorable, la Dirección General de Evaluación Urbana notificará a los fabricantes o distribuidores solicitantes la resolución en la que se declare que el elemento, para las condiciones que haya sido probado, podrá ser incluido en proyectos declarados singulares por el órgano municipal competente, sin que ello implique para el Ayuntamiento de Madrid ninguna obligación de instalación, sino simplemente la declaración de su validez para su posible inclusión en un futuro proyecto de carácter singular.

En caso de que el informe emitido por la Dirección General de Vías y Espacios Públicos fuera desfavorable, la Dirección General de Evaluación Urbana notificará dicha circunstancia a los fabricantes o distribuidores solicitantes, previa la oportuna resolución.



¡MADRID!

**ÁREA DE GOBIERNO
DE OBRAS Y
ESPACIOS PÚBLICOS**