



ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LUMINARIAS LED SUMINISTRADOS POR TERCEROS

1- Generalidades

El objeto es lograr una iluminación general homogénea en calzada y aceras durante un período de vida establecido en 5 (cinco) años, en los diferentes escenarios, con un criterio funcional de seguridad vial para conductores, confort para peatones y con un consumo de potencia razonable.

En este sentido, se procede a continuación a detallar las especificaciones técnicas de los principales elementos constitutivos de la luminaria para iluminación vial y peatonal.

2.- Características ambientales

Parámetro Valor

Altitud máxima de montaje sobre el nivel del mar 100 m

Temperatura mínima del aire 10 °C

Temperatura máxima del aire 40 °C

Temperatura media diaria máxima 35 °C

Humedad relativa máxima 100 %

Velocidad del viento máxima 180 km/h

Precipitación anual 1.200 mm

Nivel cerámico 45

3.- Características eléctricas de la red de alimentación de la luminaria

Parámetros de calidad de URSEA:

Además:

- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Las luminarias que se instalen en postaciones de hormigón o sobre fachada no tienen puesta a tierra.



4.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS LUMINARIAS

4.1. Criterios Formales

4.1.1.- La luminaria deberá ser de volumen único. La luminaria no puede estar constituida por volúmenes independientes. Ejemplo: Placa de Leds en volumen y Driver en otro volumen por separado. Las luminarias tendrán el Driver incorporado en el volumen.

4.1.2.- La proyección en planta de la luminaria, considerando la misma apoyada en un plano horizontal, en reposo, con la emisión hacia abajo conforma una figura que deberá ser simétrica respecto al eje longitudinal.

4.1.3.- Si la proyección de la luminaria en planta es un paralelogramo, la proyección del perfil lateral no puede serlo y viceversa.

4.1.4.- La luminaria deberá contar con adaptación lateral para el brazo y el encastre.

4.1.5.- Un modelo de luminaria existente en catálogos para la tecnología de lámparas de descarga no es válido para la tecnología leds. No se aceptará la adaptación un modelo de luminaria para lámpara de descarga incorporándole tecnología Led.

4.1.6.- La tornillería no puede sobresalir de la superficie. Este requerimiento no aplica al encastre o sistema de encastre de la luminaria.

4.1.7.- Las dimensiones del volumen de la luminaria se define: con la misma apoyada en el plano horizontal, en situación de reposo, con la emisión hacia abajo, en la posición más favorable, la misma debe encontrarse en un volumen máximo de (ancho, largo, altura) 40x75x15 cm. En caso de tener el encastre al brazo externo no será considerado en estas dimensiones.

4.1.8.- La luminaria deberá incluir en su superficie exterior superior un zócalo NEMA 7 (0-10V/DALI o 1-10V/DALI), que cumpla el estándar "ANSI C136.41 Dimming Receptacle", de modo que garantice la compatibilidad con todas las luminarias que conforman la solución para un SGLI. Todas las luminarias deberán incluir una tapa que permita que la luminaria funcione sin la necesidad del controlador.

4.1.9.- El acabado superficial deberá ser texturado (no perfectamente liso) y mate (no tiene brillo).

4.1.10.- Con excepción de disipadores y placas de LEDs, los demás elementos constructivos (cuerpo de la luminaria) serán de color blanco RAL 9010.

4.1.11.- Cada luminaria deberá contar con tres etiquetas autoadhesiva (con código QR) que contenga el identificador de esa luminaria que permita (entre otros) geo-referenciar la misma y mantener el inventario de los mismos. Un código quedará en la luminaria, otro en el elemento de protección de la misma y el otro en la planilla se entregara a UTAP.

4.2. Características físicas y mecánicas

Requisitos:

1.- El grupo óptico Placas de Leds de la luminaria tendrán un grado de protección contra agentes atmosféricos no inferior a IP65.



2.- La siguiente información deberá estar en la etiqueta Marca, Modelo, Potencia (W), Tensión Nominal (V), Frecuencia (Hz), Flujo Luminoso (Lm) y IM-nn.

3.- El grado de protección mecánica mínimo para toda la luminaria será IK08.

4.- El cuerpo de la luminaria será de aluminio, y todos los cierres, tornillos, bisagras serán de acero inoxidable o galvanizado en caliente. Se admiten tapas inferiores de plástico, pero no se admiten tapas superiores de plástico (directamente al sol).

5.- Los dispositivos de sujeción deberán impedir todo movimiento de la luminaria una vez instalada. Deberá contar con los elementos y/o métodos necesarios y adecuados para lograr un perfecto ajuste y nivelación de la misma, una vez posicionada en el correspondiente brazo, antes de su fijación definitiva. La pieza de encastre y sujeción deberá permitir el ingreso y ajuste de caño pesado galvanizados entre 1 1/4"

(43mm) a 1 1/2" (50mm) de diámetro. La pieza de encastre al brazo tendrá un recorrido, apoyos y ajustes razonables para que impida el movimiento de la luminaria una vez instalada.

6.- Intercambiabilidad de los distintos elementos de la luminaria, placa de Leds, driver, conectores sin necesidad de realizar modificaciones mecánicas y eléctricas.

4.3. Características eléctricas

Requisitos:

1.- Variación de tensión de funcionamiento (+/-15%) a la entrada donde la luminaria sigue funcionando.

2.- El aislamiento será de Clase I o Clase II La elección será por cuenta del oferente evaluando las garantías establecidas y considerando que no se cuenta con puesta a tierra en cada postación.

4.- Se deberá presentar la hoja de datos completa del modelo de Driver a utilizar, que muestre las principales características eléctricas y el código de pedido exacto de dicho modelo, que deberá coincidir con el mostrado en los reportes de ensayos solicitados, correspondientes al Driver.

5.- El Driver deberá contar con soporte 1-10V o 0-10 V.

6.- Deberá presentar el MTBF en horas o la tasa de falla anual en % del driver.

4.4.- Características lumínicas

Requisitos:

1.- El flujo utilizado para el cálculo del escenario será el menor valor entre el ensayo de tipo (Información Fotométrica) y el flujo nominal declarado (dato garantizado) de la luminaria.

2.- Los cálculos deberán realizarse y entregarse impresos y en medio magnético, exclusivamente en programa DIALUX ver. 4.13 en idioma español.

3.- Se entregará el archivo fotométrico para cada uno de los ítems, extensión "*.ies" y el archivo de cálculo "*.dlx" donde se cumplan las condiciones de la escena de iluminación vial.



4.- Se depreciará el flujo lumínico con un factor de mantenimiento de 0.95.

5.- Se tendrá especial consideración en la contaminación lumínica debida a la emisión del flujo hacia el hemisferio superior. El oferente deberá especificar en % la cantidad de luz emitida hacia este hemisferio con respecto al total una vez realizado los cálculos.

6.- Las luminarias serán capaces de lograr los siguientes valores luminotécnicos cuando se encuentren instaladas:

- Para el valor de la uniformidad media y uniformidad extrema se presentarán los resultados con dos cifras significativas después del punto decimal. Si la tercera cifra es < 5 la segunda cifra queda igual si es ≥ 5 la segunda cifra se incrementa en una unidad. La cuarta cifra no se considera.

- Para el valor de la iluminación media se presentarán los resultados tal cual los presente el Dialux en la versión establecida del presente pliego, el valor de E_m debe ser mayor o igual a 10 lux.

4.5.- Criterios para garantizar el funcionamiento en la vida útil esperada

4.5.1.- Estimación de mantenimiento de flujo lumínico (LM-80, TM-21 e ISTMT)

Para la estimación de la depreciación del flujo lumínico se utilizará el ensayo y forma de cálculo:

- IES LM-80-08, IESNA Approved Method for Measuring Lumen Maintenance of LED Light Source
- IES TM-21-11, Projecting Long Term Lumen Maintenance of LED Light Source.

Se deberá presentar reporte de ensayo LM 80-08 de los Leds utilizados y planillas de cálculo con el método TM-21 (<http://www.energystar.gov/tm21calculator>) para proyección L90 y L92 (por lo menos dos series de datos deberán ser para una corriente mayor o igual que la nominal y para dos

Características Lumínicas: Tipo V4: Red Viaria Local

Para la calzada

E_{med} en lux: $V4 \geq 10$

E_{min}/E_{med} : $V4 \geq 0,40$

E_{min}/E_{max} : $V4 \geq 0,20$

TI: $V4 < 20$

Para la acera

E_{med} en luxes: $V4 \geq 5$

Inclinación de la luminaria en ° % de flujo al hemisferio superior



CRI: $V4 \geq 70$

Temp color nominal: $V4 = 4000K$ temperaturas mayores que la temperatura T_s).

Características Lumínicas: Tipo V3: Red Viaria Zonal

Para la calzada

Emed en lux: $V3 \geq 20$

Emin/Emed: $V3 \geq 0,40$

Emin/Emax: $V3 \geq 0,25$

TI: $V3 < 15$

Para la acera

Emed en luxes: $V3 \geq 10$

Inclinación de la luminaria en ° % de flujo al hemisferio superior

CRI: $V3 \geq 70$

Temp color nominal: $V3 = 4000K$ temperaturas mayores que la temperatura T_s).

Características Lumínicas: Tipo V2: Red Viaria Urbana

Para la calzada

Emed en lux: $V2 \geq 25$

Emin/Emed: $V2 \geq 0,40$

Emin/Emax: $V2 \geq 0,30$

TI: $V2 < 10$

Para la acera

Emed en luxes: $V2 \geq 10$

Inclinación de la luminaria en ° % de flujo al hemisferio superior

CRI: $V2 \geq 70$

Temp color nominal: $V2 = 4000K$ temperaturas mayores que la temperatura T_s).

Los datos utilizados en la proyección TM-21 deberán corresponder con los que experimentan los leds instalados en la luminaria:

- Corriente de alimentación entregada por la fuente de poder (driver)
- Temperatura T_s de los leds cuando la luminaria opera a una temperatura ambiente de $15^\circ C$



La temperatura de los leds utilizada en la proyección TM-21 deberá ser verificada mediante ensayo IN-SITU Temperatura Measurement Testing (ISTMT). Se aceptarán medidas de temperatura realizadas por laboratorios independientes debidamente acreditados.

La proyección de la depreciación lumínica, debe estar garantizada por el fabricante, y en total consistencia con el modelo de LED utilizado, y las características técnicas de los disipadores, todo montado en la luminaria completa. Se deberá presentar:

1.- El archivo ENERGY STAR TM-21 Calculator for Uneven Test Intervals rev 2-8-2016_1.xls

2.- Los valores de depreciación que se desprende del método TM 21 para 25.000 hs y para 48.000 hs. En el primer caso deberá ser mayor a 0.95 y en el segundo mayor a 0.92

Los resultados deberán contar con solo dos cifras significativas después del punto decimal. Si la tercera cifra es < 5 la segunda cifra queda igual si es >= 5 la segunda cifra se incrementa en una unidad. La cuarta cifra no se considera.

4.5.2.- Tasa de fallas

Se deberá presentar la evolución, en función de los años de funcionamiento (por lo menos para 10 años), del MTBF esperado en horas o de la tasa de fallas anual esperada en % para la luminaria, explicitando en la propuesta los elementos o ensayos que permiten establecer los valores declarados.

Se deberá proveer información sobre la tasa de fallas de las luminarias que deberá basarse en pruebas de envejecimiento acelerado.

Estas pruebas deberán someter a los circuitos durante 1.000 hs a 85°C y 85 % de humedad, basándose la prueba en los lineamientos establecidos en la norma JESD22-A101D.

Alternativamente se aceptarán también datos de tasa de fallas basados solamente en pruebas de envejecimiento por 1.000 hs a 85°C siguiendo los lineamientos de la norma MIL 883.1005.10 a 85°C (dado que esta norma establece el valor de la temperatura para 105°C)

Condiciones del test

Temperatura: 85°C

Corriente de alimentación entregada por el driver mA

Temperatura Measurement Testing (ISTMT) °C a 15°C

TM 21 para 25.000 hs > 0,95 > 0,95 > 0,95

TM 21 para 48.000 hs >= 0,92 >= 0,92 >= 0,92

Humedad: 85%

Alimentación: Corriente máxima especificada en la hoja de datos del conjunto driver-placa de leds (ininterrumpida, tensión en AC nominal)

Duración del test: 1.000 hs



Criterios de falla

Variación de la potencia $\geq 5\%$

Disminución del flujo lumínico $\geq 30\%$

Falla catastrófica: Deja de funcionar

Los resultados de potencia y flujo deberán contar con solo dos cifras significativas.

La tasa de falla que se predice a partir del resultado de ensayos anterior bajo las condiciones que se detallan a continuación deberá ser menor a 1% año o equivalentemente menor a 2284 FIT.

Las condiciones para la predicción de tasa de falla basada en un modelo de aceleración de fallos de Arrhenius:

Nivel de confianza = 95%

Cantidad de conjuntos ensayados por ítem = 22 unidades

Horas del ensayo = 1.000 hs

Fallas = número de fallas luego del ensayo

Temperatura de uso = 15°

Temperatura del ensayo = 85°

Energía de activación $E_a = 0.65\text{eV}$

En estas condiciones se estima una tasa de fallas mejor que la exigida si durante el test se tienen menos de 4 fallas.

4.6 - Criterios para garantizar el funcionamiento en la vida útil esperada

Requisitos:

- 1.- Reporte de ensayo LM 80-08 de los Leds utilizados RE
- 2.- Planillas de cálculo con el método TM-21 (<http://www.energystar.gov/tm21calculator>) para proyección L90 y L92 El archivo ENERGY STAR TM-21 Calculator for Uneven Test Intervals rev 2 8-2016_1.xls
- 3.- Corriente de alimentación entregada por el Driver (mA)
- 4.- Temperatura T_s (ISTM) en °C de los leds cuando la luminaria opera a una temperatura ambiente de 15°C



5.- Los valores de depreciación que se desprende del método TM 21 para 25.000 hs y para 48.000 hs. En el primer caso deberá ser mayor a 0.95 y en el segundo mayor a 0.92

6.- Se deberá presentar la evolución, en función de los años de funcionamiento (por lo menos para 10 años), del MTBF esperado en horas o de la tasa de fallas anual esperada en % para la luminaria, explicitando en la propuesta los elementos o ensayos que permiten establecer los valores declarados.

4.7.- Tratamiento Superficial

Se presentarán los ensayos de la luminaria de cada ítem de:

1.- Niebla Salina ASTM B117 > 1.000 horas

Adherencia UNIT 829 > 4B

Dureza UNIT 839 > 2H

2.- Radiación UV UNIT 895-92

Ciclo 17 Seco + 3 Húmedo (1.000 h)

DeltaE = 4,0

Reducción Brillo < 30%

4.8.- Directiva RoHS

Se entregarán los documentos donde los fabricantes declaren las partes de las luminarias que cumplen con la directiva RoHS 2002/95/EC

4.9.- Seguridad Fotobiológica

Las luminarias deberán estar ensayadas bajo la norma EN 62471 y pertenecer a los grupos Riesgo 0 o Riesgo 1.

Se deberá presentar copia del certificado de ensayo.

4.10.- Información Fotométrica y Eléctrica

Las luminarias deberán estar ensayadas bajo alguna de las siguientes normas:

- IES LM-79-08, IESNA Approved Method for the Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products.

- UNIT IEC 62722-2-1:2011 Performance of luminaires – Part 2-1: Particular Requirements for LED luminaires

Exclusivamente de los reportes de estos ensayos se obtendrán los valores de: potencia eléctrica, factor de potencia, flujo lumínico de la luminaria, distribución de intensidad luminosa, temperatura color y coordenadas cromáticas



Información Fotométrica y Eléctrica

Requisitos:

De los ensayos se desprenden los valores de:

- a) Potencia eléctrica
- b) Factor de potencia
- c) Flujo lumínico de la luminaria
- d) Distribución de intensidad luminosa
- e) Temperatura color nominal
- f) Coordenadas cromáticas (para el ensayo en el Laboratorio de Facultad de

Ingeniería las medidas colorimétricas se realizan en la dirección principal de la luminaria (gama =0°).

5.- Normativa

De forma de asegurar la calidad, seguridad y funcionamiento de las luminarias y sus componentes deberán cumplir con un conjunto de normas de origen americano o europeo.

En los casos en que el presente pliego permita seleccionar entre normas americanas o normas nacionales/internacionales/europeas el oferente deberá optar por alguno de los dos sistemas, pero no podrá combinar resultados de ambos cuerpos normativos.

5.1.- Normativa de origen americano

Norma Requerimiento

UL 1598, Luminarias para uso en lugares no peligrosos.

Marcado UL, apto para lugares húmedos UL 8750, Light Emitting Diode (LED) Equipment for Use in Lighting Products

Marcado UL Módulos Leds, driver para Leds, controladores y luminarias ANSI C136.31-2010, American National Standard for Roadway and Area Lighting Equipment - Luminary Vibration

Cumplimiento con exigencia para Puentes ANSI C136.37-2011, Solid State Light Sources Used in Roadway and Area Lighting

Cumplimiento UL 1012: Power Units Other Than Class 2

Cumplimiento Code of Federal Regulation (CFR) Title 47, Part 15^o

Cumplimiento como Clase A



5.2.- Normativa de origen nacional y/o europeo

Norma Requerimientos

UNIT-IEC 60598-1:2014 Luminarias.

Requisitos generales y ensayos Cumplimiento como Clase, IP65 IK 8 UNE-EN 60598-2-3 Luminarias.

Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público

Cumplimiento

Ver Anexo A. UNIT-IEC 62031:2008 Módulos LED para alumbrado general.

Requisitos de seguridad Cumplimiento UNE-EN 61347-2-13 Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónico alimentados con CC o CA para módulos LED)

Cumplimiento UNE-EN 61547 Equipos para alumbrado de uso general.

Requisitos de inmunidad CEM Cumplimiento EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de

corriente armónica (equipos con corriente de entrada ≤ 16 A por fase)

Cumplimiento UNE-EN 61000-3-3 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-3:

Límites. Límites para las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de BT (equipos con corriente de entrada ≤ 16 A por fase y no sujetos a una conexión condicional)

Cumplimiento Protección contra sobretensiones