



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
ALUMBRADO PÚBLICO  
APARTADO I: LUMINARIAS TIPO LED Y CONTROLES FOTOELECTRICOS



## GENERALIDADES

### 1. Normas aplicables

En cualquier parte de estas especificaciones donde se indique o mencione alguna **NORMA** con la cual el equipo ofrecido debe estar acorde o cumplir sus requerimientos, debe entenderse que, se aceptan otras normas siempre y cuando sean homologas, equivalentes o aceptadas en la industria a nivel internacional y que aseguren la calidad, el desempeño y funcionamiento del producto igual que las solicitadas, en cuyo caso el oferente debe entregar copia de la norma utilizada y documentación emitida por el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO), donde se verifique la homologación, equivalencia o aceptación de la norma utilizada con respecto a la que se solicita. Cualquier norma que se indique o solicite en estas especificaciones siempre será en su última versión.

### 2. Pruebas o ensayos de laboratorio

Con el fin de verificar si el producto ofrecido cumple a cabalidad las especificaciones solicitadas, el oferente debe entregar junto con su oferta, reportes de pruebas emitidos por el Laboratorio de Eficiencia Energética y por la Unidad de Laboratorios Químicos para ensayos de corrosión, ambos del Instituto Costarricense de Electricidad, que demuestren que las luminarias cumplen con los resultados de los ensayos solicitados. En caso de ofrecer luminarias con características técnicas mejores a lo solicitado, los informes de ensayo que se entreguen deben corresponder a la verificación de cumplimiento de lo ofrecido como mejora. Se permite la entrega de informes de ensayo emitidos por otros laboratorios acreditados bajo los lineamientos de la norma ISO/IEC 17025 y el método de ensayo correspondiente, se debe adjuntar el alcance de acreditación vigente del laboratorio de ensayo. Esta acreditación debe ser emitida por un ente de acreditación que cuente con un reconocimiento multilateral (MLA) en ensayo, otorgado por la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios (ILAC) o la Cooperación Interamericana de Acreditación (IAAC), debe adjuntar comprobante vigente de dicho reconocimiento. En todo caso los costos de ensayos, informes, gestiones y actividades para la realización de las pruebas de laboratorio correrán por cuenta de los oferentes. Los informes de ensayo deberán tener una fecha de emisión no mayor a 36 meses de la fecha de publicación del presente cartel. Todos los ensayos, informes de ensayo, comprobaciones o certificados que se aporten, deben corresponder al producto ofrecido para este concurso, misma marca y modelo (no se aceptará el concepto de familias de productos).

### 3. GARANTÍAS DEL PRODUCTO

- Se debe aportar una carta de compromiso por parte del fabricante y representante donde acepta las condiciones de garantía establecidas por el ICE.



## 4. ESPECIFICACIONES TECNICAS

### ARTÍCULO 1 y 2: LUMINARIAS TIPO LED CON ACCESORIOS:

#### 4.1 Especificaciones Generales:

Luminaria de tecnología LED, para el alumbrado público de carreteras, calles y avenidas, del tipo cabeza de cobra (Cobra head), para ser montada de forma horizontal, alimentada a 240 V AC, 60 Hz, con una eficiencia de la luminaria completa mayor o igual a 135 lm/W, con capacidad de proporcionar un flujo luminoso con consumo máximo de 110 W. Las luminarias ofrecidas deben ser nuevas de diseño y ensamble integrado como luminarias de tecnología LED, no se admitirán luminarias usadas, refaccionadas ni adaptadas o reacondicionadas de otras tecnologías, ni prototipos o en periodos de prueba.

Los oferentes deben suministrar literatura e información técnica descriptiva, que permita evaluar totalmente el equipo ofrecido, en idioma español o inglés (mediante traductor certificado), no se acepta hacer referencia a catálogos.

**No se aceptarán luminarias del tipo reflector.**

#### 4.2 Carcasa

- Las carcasas deben ser fabricadas en aluminio fundido (no de lámina) o polímeros. En caso de aluminio el oferente debe suministrar la composición química de la aleación de aluminio utilizada, que en cualquier caso no debe ser menor al 80 % (masa de aluminio/masa total x 100 %).

El acceso al interior de la carcasa debe ser mediante un dispositivo manual, que no requiera el uso de herramientas especial, solo se aceptara destornillador Phillips o plano. (Apertura hacia abajo). La operación de apertura de la carcasa para efectos de mantenimiento en el terreno, no debe permitir que los tornillos o prensas que sujetan la tapa del compartimento eléctrico ni la propia tapa se desprendan del cuerpo de la carcasa al ser abiertas, para evitar su caída y pérdida accidental. Debe permitir y garantizar su manipulación normal durante las operaciones de cierre y apertura de la carcasa, sin que produzca deformaciones, daños a sus componentes o se comprometa la hermeticidad. El material de la compuerta debe ser del mismo material de la carcasa y además de su método de sujeción principal, por un tema de seguridad debe de contar con otro método alternativo de sujeción en caso que el principal falle y pueda provocar algún daño a personas o vehículos.

- Las paredes de la carcasa deben ser de un espesor mínimo de 1,7 milímetros (a excepción de los disipadores de calor que pueden ser de menor espesor), sin grietas, perforaciones o defectos que disminuyan su consistencia y resistencia mecánica. El peso máximo de la luminaria completa no debe ser mayor a 7 kg + 0,5 kg.



- Las luminarias deben ser diseñadas y fabricadas para ser usadas a la intemperie en zonas costeras marítimas. Todos sus herrajes de sujeción (gazas, aldabas, bisagras, tornillos, etc.), deben ser de acero inoxidable, o de acero al carbono galvanizado en caliente
- Las dimensiones de la carcasa deben cumplir con los siguientes parámetros:  
No menor de 25 cm de ancho (W).  
No menor de 47 cm de largo, ni mayor a 65 cm(L).  
No menor de 8,00 cm de alto (H).



Nota: Imagen con fines ilustrativos

- El acabado de pintura debe ser color gris claro (RAL7004) o similar, para uso a la intemperie, resistente a la corrosión, a la radiación UV y ambientes salinos, con un espesor mínimo promedio de 150 micrómetros con una tolerancia de +/-10% y adherencia de no menor a 3 MPa en todas sus mediciones (Mega pascales).
- Se debe de adjuntar certificación de laboratorio del material utilizado en su construcción según AISI-SAE 304 o AISI-SAE 316 o de acuerdo con lineamientos de la norma ASTM A-153 (En su versión vigente).
- Se debe adjuntar el alcance de acreditación vigente del laboratorio, donde se demuestre que las luminarias ofrecidas satisfacen los ensayos de prueba en cámaras de niebla salina por 400 horas como mínimo, según la norma ASTM B 117 (en su versión vigente), finalizado el ensayo debe quedar demostrado que no se presentan indicios de corrosión ni deterioro de partes del sistema de sujeción, debido a este. Queda claro que esta muestra de indicios de corrosion no debe aparecer ni en la carcasa ni en herrajes.
- Certificado de pruebas IK08, al sistema óptico
- Certificado de pruebas de termografía (Por familia, donde el ensayo se realice a la luminaria de mayor o igual potencia que la luminaria ofrecida).



- El sello de la carcasa para las luminarias IP65 debe ser de tipo empaque de poliuretano expandido de alta densidad con memoria en un solo elemento y para alta temperatura, no se permiten cortes ni uniones para garantizar la hermeticidad, adherido en un canal de modo que a pesar que está adherido a la carcasa no haya posibilidad que se salga o roture.
- La luminaria debe ser 100 % libre de contaminantes, para tal fin deben contar con certificación RoHS.
- Las carcasas de las luminarias deben ser resistentes a los impactos con un índice de protección IK09 como mínimo, según normas IEC 62262.
- La luminaria debe contar con un grado de protección como mínimo IP 65 de acuerdo a la definición de la Comisión Internacional de Electrotecnia (IEC por sus siglas en ingles); para el recinto donde se alojen los componentes eléctricos (Driver, protecciones contra sobre tensiones, cables, conectores, etc.), según las Normas IEC 60529 e IEC 60598-2-3; de forma que no ingrese agua ni animales u objetos pequeños donde se alojan los componentes eléctricos.
- Se debe aportar los informes de pruebas de IK09 de acuerdo a la norma IEC 60068-2-75, del Laboratorio de Eficiencia Energética o de un Laboratorio certificado. Después de la prueba debe quedar demostrado que no se presenta ningún tipo de falla estructural en la carcasa que pueda comprometer el grado IP.  
Certificado de grado IP 65 o certificado de UL, del Laboratorio de Eficiencia Energética o de un Laboratorio certificado.  
Se debe aportar informes de pruebas IP de acuerdo al método de ensayo establecido en la norma IEC 60598-1.
  - Certificado de los componentes eléctricos internos (cables, bornera, conectores) donde deben cumplir con la norma ANSI/UL 1598. No aplica para luminarias listadas UL Wet Listed. Se comprobará que los certificados se encuentran publicados en la base de datos “UL Product iQ” (<https://www.ul.com/apps/product-iq>).
- Certificado de Prueba de adherencia de pintura y espesor de acuerdo con las normas ASTM D4541 (en su versión vigente).
- Método de prueba estándar para la resistencia al desprendimiento de recubrimientos usando probadores de adhesión portátiles” (Standard Test Methods for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Tester) y ASTM B244 (en su versión vigente) Standard Test Method for Measurement of Thickness of Anodic Coatings on Aluminium and of Other Nonconductive Coatings on Nonmagnetic Basis Metals with Eddy-Current Instruments, método de pintura patentado o reconocido en la industria.
- Se debe aportar información del tipo de pintura utilizada.



- Informes de pruebas de laboratorio donde se demuestre que las pinturas de las luminarias ofrecidas satisfacen los ensayos de prueba en cámaras de niebla salina por 400 horas como mínimo, según la norma ASTM B 117 (en su versión vigente). Al finalizar la prueba la valoración de la luminaria se realizará según: ASTM D1654 (en su versión vigente) para la cual debe obtener un resultado mayor 9 y ASTM D714 (en su versión vigente) se debe obtener un resultado igual o superior a 8F.
- **SE PERMITE** la utilización de empaques de material de silicon, de color gris o negro, con resistencia a rayos UV, Oxígeno, Ozono y a las bajas y altas temperaturas, que cumpla las normas Reach, RoHS y ROHS2, debe ser aislante eléctrico, permeable a los gases, y de propiedades mecánicas con memoria, debe ser hidrófugo y anti adherente, su temperatura de servicio debe ser de -60 a 200 °C, que garantice en el cierre la hermeticidad, estanqueidad y sellado o similar como medio sellante para lograr la hermeticidad. Solo se permiten sellos, empaques o conectores que sean específicos para dicha función, además se prohíbe el uso de conectores plásticos. No aplica para luminarias listadas UL Wet Listed.”.
- Certificado del tipo de material utilizado en el sello. **No aplica para luminarias listadas UL Wet Listed.**
- En sustitución del grado IP65 para el compartimiento del conjunto eléctrico se aceptará la certificación “UL Wet Locations” bajo la norma ANSI/UL 1598 si cumple con las siguientes condiciones:

Con el producto ofrecido (marca y modelo) se debe aportar la certificación “UL Wet Locations”. Si el oferente sale adjudicado deberá mantener dicha certificación sobre el producto ofrecido durante todo el tiempo del contrato. Para esto se debe entregar los certificados que lo respalden y la codificación necesaria para su verificación. Los certificados deben estar vigentes y ser emitidos por UL. Se comprobará que los certificados se encuentran publicados en la base de datos “UL Product iQ” (<https://www.ul.com/apps/product-iq>).
- La carcasa debe de contar con un indicador de nivel tanto horizontal como vertical que permitan dar el ángulo adecuado a la luminaria para una correcta iluminación.
- Para las luminarias con certificación UL, deben de contar con un protector alrededor de su método de izaje que evite el ingreso de insectos o animales al interior de la luminaria.
- EN CASO DE OFRECER CARCASAS DE MATERIAL POLIMÉRICO:

Además de lo anterior, debe aportar información original del fabricante de cómo logra la protección requerida ante los rayos UV (NO se permite que la protección a la radiación UV sea por medio de pintura).



Debe tener estabilidad mecánica estructural ante el aumento de temperatura en un rango mínimo de 0° a 200 °C (debe aportar ensayos de pruebas realizados por laboratorios ubicados dentro o fuera del país).

La carcasa debe ser auto extingüible al fuego, según la Norma UL 94-V1 o V0 o según la norma europea EN 60695 (se debe aportar ensayos de pruebas realizados en laboratorios ubicados dentro o fuera del país).

#### **4.3 Base para control fotoeléctrico (Receptáculo):**

- La base debe contar con la norma UL 773 y ANSI C 136.10-2017, y ANSI C 136.41.2013
- La base del control fotoeléctrico debe contar con siete contactos polarizados según NEMA 7-pin.
- Debe ser UL/CUL Certificado.
- El receptáculo deberá tener una N haciendo referencia al Norte, moldeada en la cara del receptáculo para ayudar con la alineación de rotación, la cual debe poderse realizar sin herramienta y tipo enclavamiento y una rotación no mayor de 360 grados.
- No debe permitir la entrada de partículas o agua al interior de la luminaria (una vez instalado el control fotoeléctrico).
- Debe ser UL 94 V-0 y carcasa resistente UV.
- Contactos eléctricos de bronce fosforoso
- Terminales completamente aislados
- Cableado calibre 14 AWG / 600V, 150 °C para los cables de conexión eléctrica Neutro, entrada y salida de línea (blanco, rojo y negro).
- Cableado calibre 18 AWG/ 600V, 150 °C para cables de control que soporta 250 mA@30VDC (gris, violeta, naranja y marrón).
- Máximas clasificaciones eléctricas: 480V, 15A.
- Certificado cULus listed.
- El oferente debe adjuntar información que respalde el cumplimiento de cada una de las normas, regulaciones u otros indicados anteriormente.
- Debe ubicarse en la parte superior de la luminaria de forma adecuada para su orientación y que asegure la posición deseada que impida girar al momento de instalar o retirar el control fotoeléctrico.

#### **4.4 Aspectos mecánicos y constructivos de la fuente de luz, sistema óptico distribuidor de luz.**

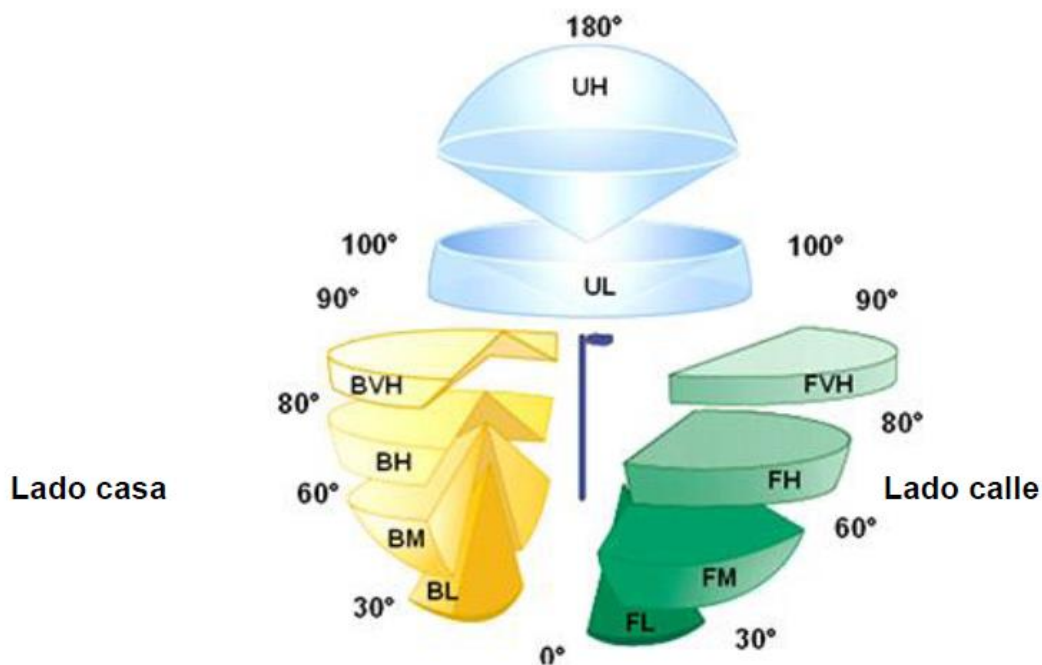
- LEDs (Diodos emisores de luz), con temperatura de color (CCT) 4000 K +/- 10% de acuerdo con la norma INTECO: INTE E18-1. Con un Índice de rendimiento de color (CRI) mayor o igual a 70.
- La matriz LED a utilizar en las luminarias debe ser de tecnología LED SMD
- El fabricante deberá adjuntar una certificación indicando la estructura de tecnología led solicitada. Deberá adjuntar las curvas de depreciación a lo largo de la vida útil, así como pruebas certificadas e información que respalden la depreciación del flujo del led, basado en la norma LM-80 y TM-21-11-1, adendum B, a una temperatura de 25°C.
- La vida útil mínima de la fuente de luz debe ser de 100 000 horas.
- Rango de temperatura ambiente de operación de la luminaria debe ser: -5 °C a 40 °C, mínimo.
- Los módulos de LEDs deben contar un sistema pasivo de disipación de calor, al exterior o interior de la luminaria, que no alcance temperaturas superiores a 65 °C operando la luminaria a 25 °C de temperatura ambiente, con una hora de estabilización a 240 V AC.
- Los LEDs deben contar con una cubierta protectora, resistente a los impactos, a la penetración de objetos y humedad en grados IK08 e IP65 como mínimo, la cubierta puede ser a su vez el sistema



óptico distribuidor de luz. Se debe aportar los informes de pruebas IK 09 de acuerdo a la norma IEC 60068-2-75 y los informes de pruebas de IP de acuerdo al método de ensayo establecido en la norma IEC 60598-1. Con las pruebas de ensayo IK e IP debe quedar demostrado que la cubierta protectora o el sistema óptico, no presentan ningún tipo de falla estructural que comprometan la hermeticidad. Deberá aportarse información técnica de la característica de estabilización contra la radiación ultravioleta (UV) del difusor.

- El sistema óptico distribuidor de luz debe garantizar una distribución de luz hacia abajo con el menor deslumbramiento TI menor o igual de 15, por lo que la luminaria debe tener la clasificación, según IES TM 15-11 (BUG rating):

- a) B: 2 o 3
- b) U: 0
- c) G: 1, 2 o 3



- El gráfico de clasificación en carretera (RCC) o patrón de distribución deberá ser tipo II/III (media o larga) de acuerdo a la clasificación de la Sociedad de Ingeniería de Iluminación de América del Norte (IESNA). El fabricante deberá contar con disponibilidad de ópticas IV y V para el mismo modelo de luminaria, para los casos que sea requerido, por ejemplo, parques, plazas, escuelas, áreas comunales. Deberá adjuntar información que respalde la disponibilidad de estas ópticas.
- No se aceptan refractores de silicón y prismático exterior como los utilizados por las luminarias de HPS tipo cobra años atrás.

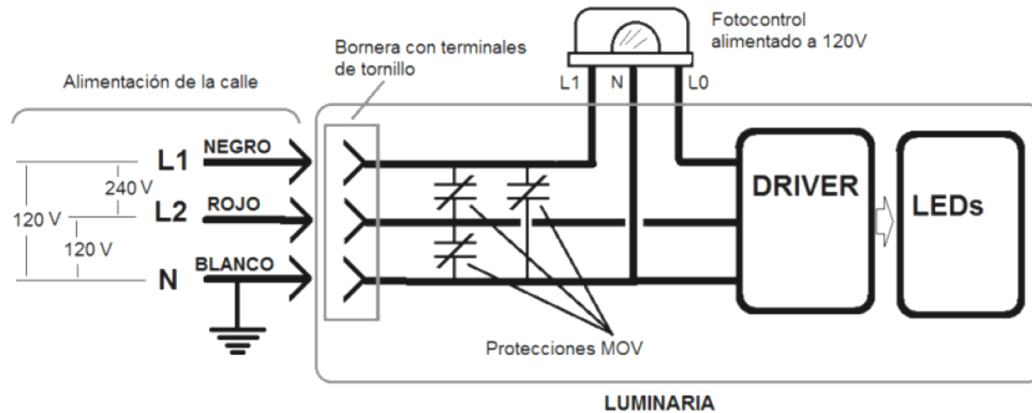
#### 4.5 Alimentación y componentes eléctricos

- La alimentación de la luminaria debe ser por medio de un conductor eléctrico con una longitud no menor a los 4,00 metros (incluida en la luminaria), tipo multiconductor TGP con almas de Tipo THHN de 7 o 19 hilos de 3 conductores, con chaqueta de PVC, calibre No. 12 AWG, resistente a la radiación solar e intemperie, normas de referencia UL-83 y UL-1277, ASTM B3, B8.





• Los colores de los conductores deben ser: Blanco (Neutro o Tierra), Negro (L1) y Rojo (L2) o Verde (Tierra), Blanco (L1) y Negro (L2), las cuales deben estar debidamente identificadas en la punta de conexión del conductor de un material que no sea de fácil desprendimiento. Dentro de la luminaria este cable debe conectarse a una bornera de tornillos, tal como se ilustra a continuación:



- Este cable de alimentación debe suministrarse instalado de fábrica de modo que se garantice el grado de protección IP65 de la luminaria, cuando aplique.
- La luminaria debe contar con un núcleo o filtro de ferrita el cual debe servir como filtro de corrientes parasitas de alta frecuencia que pasan a través de un conductor eléctrico, para utilizar con sistemas de telegestión AMI o Celular. Este núcleo de ferrita debe de cumplir con lo establecido por la FCC, en la parte 15, sub parte B, Clase A. el fabricante utilizará el mejor núcleo para lograr lo solicitado.
- La tensión de alimentación de las luminarias debe ser a 240 V, proveniente de un sistema 120/240 V, 60Hz, monofásico, y la luminaria debe ser entregada de fábrica con el siguiente esquema de conexión: La alimentación del fotocontrol debe ser a 120 V, el neutro deberá estar conectado a tierra.
- El diagrama de conexión debe incluirse adherido dentro del conjunto eléctrico de la luminaria. Debe de incluir la tensión nominal (V), Corriente de línea (A), Número de Catálogo, Marca del Fabricante, Potencia de línea (W), Distribución fotométrica, Año de fabricación, Factor de potencia.
- Para protección del equipo eléctrico contra sobre tensiones por descargas atmosféricas, la luminaria debe contar con protección de sobre tensión, tipo varistor (MOV) en cada línea (L1, L2 y Neutro), de 10 KV y 5 KA como mínimo, (el conductor de alimentación del varistor debe ser no menor a número 16), según se muestra en la figura anterior.
- Certificado por un ente de acreditación que cuente con un reconocimiento multilateral (MLA) en ensayo, otorgado por la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios (ILAC) o la Cooperación Interamericana de Acreditación (IAAC), debe adjuntar comprobante vigente de dicho reconocimiento.

Se debe aportar toda la información técnica de la protección ofrecida, de acuerdo a ANSI/IEEE C82.77-5:2017 o IEC/EN 61643-11, Categoría C media o equivalente, para un voltaje de operación de 120V – 277V o certificación UL **(Se debe de adjuntar certificación de laboratorio certificado)**.

- Para protección del personal de mantenimiento, la carcasa y componentes eléctricos deben venir sólidamente conectados a tierra. Los componentes eléctricos (Bornera, cable, entre otros) deben quedar sujetos de forma firme a la carcasa, de tal forma que, ante una apertura de la luminaria, no se encuentren componentes sueltos. Importante indicar que todos los postes cuentan con su sistema a puesta a tierra conectada.



- Todos los contactos eléctricos, así como la tornillería utilizada en la luminaria, deben ser de material tratado contra la corrosión. (No se aceptará galvanizado electrolítico).
- Los componentes eléctricos deben ser fácilmente desmontables e intercambiables para su fácil mantenimiento.
- Todo el conjunto eléctrico, llámese driver, bornera, sistema óptico, protecciones, en fin, los componentes eléctricos de la luminaria, deben ir sujetos a la carcasa de la luminaria, por seguridad no se acepta que estos vengán sujetos a la tapa de la luminaria.
- El driver de la luminaria deberá cumplir al menos los siguientes requisitos:

Parámetros mínimos	
Hermeticidad mínima.	IP 65 o UL Listed.
Tipo:	<p>Electrónico previsto para dimerización de luminarias y sistema de tele gestión.</p> <p>Tensión de entrada: De 120 V a 240 V</p> <p>Frecuencia: 60 Hz Tc máximo de 85°C Certificado cULus Certificado Rosh.</p>
Vida Útil	50 000 horas mínimo
Norma Aplicable (Requerimientos de Seguridad y general de driver, el cual debe ser libre de contaminantes).	IEC 61347 / RoHS / UL 8750
Debe contar con la capacidad de operar con un sistema de telegestión, para lo cual el driver deberá estar debidamente conectado a la fotocelda por medio de señales de tensión (cables gris y morado). El funcionamiento del sistema deberá ser demostrado por parte del oferente, para lo cual deberá llevar el módulo de telegestión que se instalará en el receptáculo del foto control, así como el sistema de telegestión bajo el cual realizar la prueba, previa coordinación con el administrador de contrato.	Referencia variable de 0 a 10 voltios

Se debe suministrar la información técnica del DRIVER ofrecido (ficha técnica) donde se indiquen los datos de funcionamiento (tensión de entrada, potencia de entrada, potencias de salida, tensión de salida, corriente de salida, temperatura de operación, tipo de driver, protecciones internas, etc.)



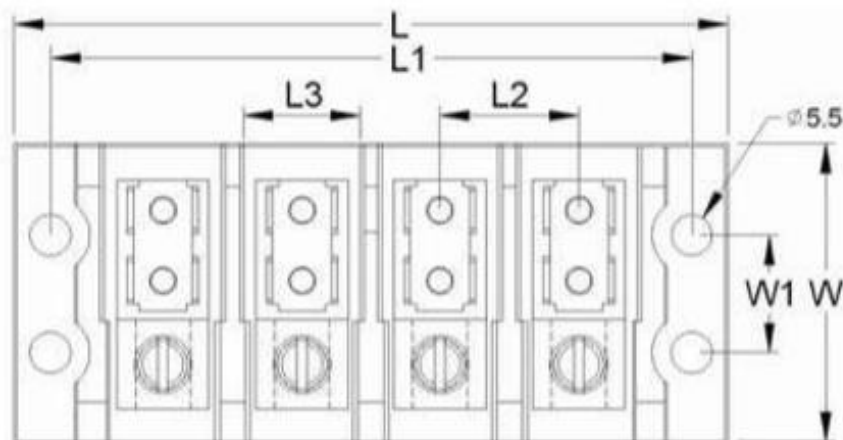
Se debe de adjuntar certificación de laboratorio de acuerdo a lo indicado en el apartado GENERALIDADES.

#### 4.6 Bornera principal

- Bornera de alimentación principal: Terminal de bloque de 3 polos, diseñados para proporcionar conectores de cable confiables, versátiles y rentables en equipos. Deberá cumplir con las siguientes características:

- Especificaciones generales: Voltaje nominal: 600 voltios
- Corriente nominal de operación: 85 amperios.
- Rango de cables: # 2 a # 16 AWG Sólido o trenzado, Cobre.
- Rango de temperatura: 120 ° C
- Par de apriete del tornillo: 60 libras - pulgada
- Longitud de cable desnudo que ingresa a la bornera: 12mm
- Medida de conector rápido (a la carga): 1/4" Q.C. 4 Tab (6.35 mm)
- Tornillo: 1 / 4-28 UNF Clase 2 Ranurado, sin cabeza, tornillo de ajuste de punta abovedada. Claro cromado sobre .0001 "(100 micro-pulgada (inch)) de espesor de zinc sobre acero.
- Material Aislante: PBT color negro. Grado retardado de llama: UL 94V-0 Temperatura (° C): 120 ° C. El oferente debe de indicar país de origen.
- La bornera debe venir etiquetada de fábrica y debe ser UL LISTED o su equivalente en IEC aportando los respectivos certificados de acuerdo a lo indicado en el apartado de Normas aplicables, del apartado 2.1 GENERALIDADES, punto 18.
- Dimensiones:

DIMENSIONES	
Medida total (L)	79.0 +/- 5mm
Medida de referencia L1	67 +/- 5mm
Medida de referencia L2	19 +/- 3mm
Medida de referencia L3	16 +/- 3mm
Ancho (W)	41 +/- 5mm
Ancho de referencia (W1)	16 +/- 3mm
Alto (H)	33.2 +/- 5mm



- Conectores Internos: Toda conexión interna eléctrica, debe de realizarse con conector de empalme compacto con palancas de operación para fácil operación. Características:



Para IEC/EN 60664-1

- Voltaje nominal 450 voltios.
- Tensión nominal 4 kV
- Corriente nominal de operación de 41 A

Para UL 1059

- Voltaje nominal 600 voltios.
- Corriente nominal de operación de 30 A

Ficha técnica:

- Tornillería no ferroso y anticorrosiva.
- Tecnología de conexión: Cage Clamp
- Tipo de cableado: Lateral.
- Material de los conductores: Cobre
- Sección Transversal nominal: 6mm<sup>2</sup>
- Conductor Solido: 0.5 ... 6 mm<sup>2</sup> / 20 ... 10 AWG
- Conductor trenzado: 0.5 ... 6 mm<sup>2</sup> / 20 ... 10 AWG
- Conductor de filamentos finos: 0.5 ... 6 mm<sup>2</sup> / 20 ... 10 AWG
- Longitud de tira: 12 ... 14 mm
- Puntos de conexión: 3

#### 4.7 Desempeño eléctrico y fotométrico.

- Se requiere una luminaria que tenga la capacidad de gestionarse por medio de un sistema de telegestión, según la siguiente tabla:

Nivel	Potencia nominal permitida de la Luminaria +/- 5W	Eficacia Lumínica mínima de la luminaria en su potencia nominal	Flujo Luminoso mínimo de la luminaria No menor a (-5%)
Nivel	80 - 110 (+/-5)W	≥ 135 lm/W	10 800 lm

En la oferta se debe indicar cuál es el valor de flujo luminoso ofrecido, potencia consumida y la señal de tensión que se debe aplicar al driver (terminales: morado y gris).

- **Las pruebas de laboratorio realizadas a las muestras aportadas prevalecerán sobre la documentación técnica aportada.**

- El factor de potencia de la luminaria debe ser 0,95 mínimo y la distorsión total de armónicas en corriente no mayor al 12 %. (THD < 12%). El oferente debe indicar claramente en la oferta el valor de factor de potencia y distorsión armónica de la luminaria ofrecida. Estos valores deben de coincidir con los especificados en la ficha técnica del driver, estos valores deben mantenerse para los niveles de flujo luminosos ofrecidos.

- Para los parámetros de: Potencia consumida, Flujo luminoso inicial, Eficiencia lumínica, Temperatura de color CCT y rendimiento de color CRI, el oferente debe de indicar los valores correspondientes a la luminaria ofrecida.

- La depreciación de flujo luminoso de la luminaria a 100 mil horas de uso no debe ser mayor al 20% del flujo inicial (L80B20). L80B20 significa que el flujo luminoso inicial de las luminarias ha disminuido en no más de un 20% después de 100000 horas de uso y que sólo el 20% de las luminarias presentan defectos en los módulos LED, siguiendo los procedimientos de la norma IES LM-80 y la proyección

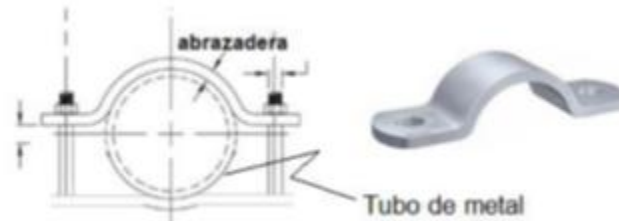


utilizando la TM-21-11-1 de IESNA a una temperatura de 25 °C. Se debe entregar informes que respalden los resultados obtenidos.

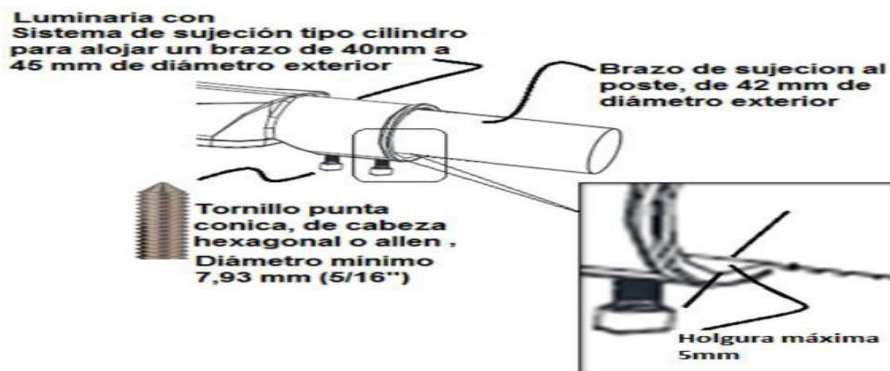
- Se deben entregar los reportes de ensayo fotométrico que así lo demuestren, reportes y valores que deben ser obtenidos bajo los requerimientos de la norma IES LM-79. Se debe aportar los certificados de pruebas.

#### 4.8 Sistema de fijación de la luminaria al brazo.

- Las luminarias serán instaladas en un tubo galvanizado (brazo de sujeción) de 42 a 60 mm de diámetro exterior.
- La luminaria debe tener un medio o sistema de fijación ajustable, por medio de abrazadera metálica de 2mm de espesor mínimo lisas o dentadas; similar al que se muestra:



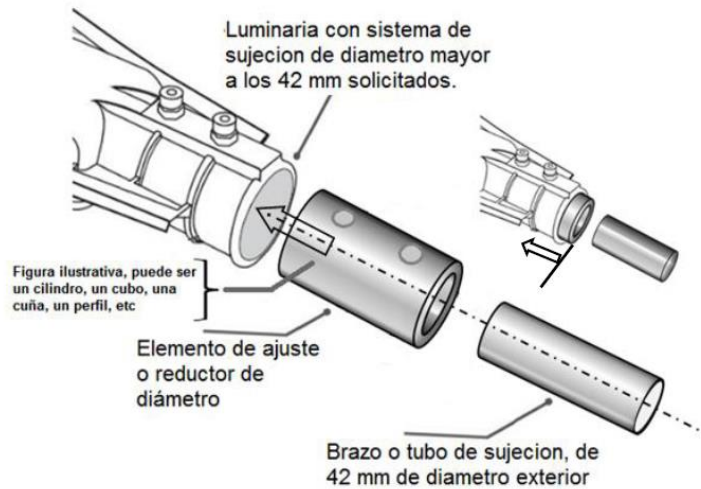
- **No se permitirá sistema de sujeción de solo pernos.** Las muestras deben cumplir con este requerimiento. Este mecanismo o sistema de fijación debe ser adecuado para sujetar con firmeza el cuerpo de la luminaria a un tubo de metal, horizontal, desde 42 mm a 60 mm de diámetro exterior (brazo de suspensión), garantizando un contacto mínimo con el tubo en al menos 20% de su circunferencia.
- Se aceptan luminarias con mecanismos o sistemas de sujeción tipo cilindro, donde el brazo de sujeción quede empotrado dentro del cilindro y sujeto por al menos dos tornillos de 7,93 mm de diámetro (5/16") mínimo, con acabado en punta cómica, de cabeza hexagonal o "allen", tal como se muestra en la siguiente figura: (los tornillos deben incluir contratuercas de seguridad para fijar su posición), deben ser de acero inoxidable AISI-SAE 304 o 316, o de acero al carbono galvanizado en caliente de acuerdo con lineamientos de la norma ASTM A-153-09.



- En este caso la holgura o espacio máxima permitida entre el sistema de sujeción tipo cilindro y el brazo de sujeción no debe ser mayor a 5 mm.
- En caso de que el sistema de sujeción tipo cilindro de la luminaria sea de un diámetro tal que no permita la holgura máxima permitida, se puede suministrar algún elemento de ajuste (reductor) de diámetro que permita obtener lo solicitado, tal como se muestra en la siguiente figura: (ESTA



FIGURA ES ILUSTRATIVA CADA FABRICANTE PUEDE PRESENTAR LA SOLUCION QUE MEJOR SE AJUSTE AL DISEÑO DE SU LUMINARIA).

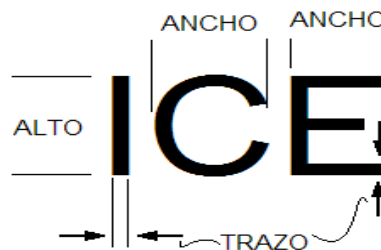


- El mecanismo o sistema de sujeción con que cuente la luminaria debe garantizar el grado de protección IP65 o UL, (Wet locations) según corresponda.
- El mecanismo o sistema de la luminaria para ser sujeta, debe de permitir un grado de inclinación de  $\pm 5$  grados, con ángulos ajustable de 2.5 grados para un mayor control del ángulo de instalación.
- El brazo de suspensión debe quedar empotrado, como mínimo 90 milímetros de longitud dentro del medio de sujeción de la luminaria, en cualquiera que se ofrezca.
- Todos los accesorios del sistema de sujeción (gomas, tornillos, tuercas etc.) deben ser de acero inoxidable AISI-SAE 304 o 316, o aluminio, o de acero al carbono galvanizado en caliente de acuerdo con lineamientos de la norma ASTM A-153 (En su versión vigente).

#### 4.9 Identificación y marcado de las luminarias

- La carcasa debe venir marcada, en alto o bajo relieve, con las siglas "I.C.E.". Las dimensiones mínimas por letra deben ser:

Alto: 6,00 mm, Ancho: 4,00 mm, Trazo: 1,00 mm



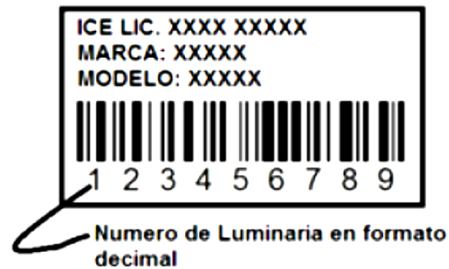
- No se acepta como medio de marcado placas metálicas o etiquetas adhesivas. Este marcado de la luminaria debe ser hecho en la parte externa de la carcasa.

#### Código de barras:

Todas las luminarias deben venir numeradas de forma consecutiva en código de barras y formato decimal, por medio de una etiqueta adhesiva de polímero, resistente al agua y calor, dicha etiqueta colocada en la parte interna de la carcasa y otra etiqueta igual en la parte inferior externa de la luminaria. Que sea fácil su lectura por medios ópticos, según el "barcode" 128.



- a) El estampado o impresión debe ser de fácil lectura a un metro de distancia y debe ser indeleble, que no se borre por fricción ni solventes derivados del petróleo, ni alcohol.
- b) Con la siguiente información básica, que incluya la numeración consecutiva de cada luminaria en formato decimal, debajo del código de barras.



Dimensiones mínimas de la etiqueta: 5 cm x 4 cm (largo x ancho).

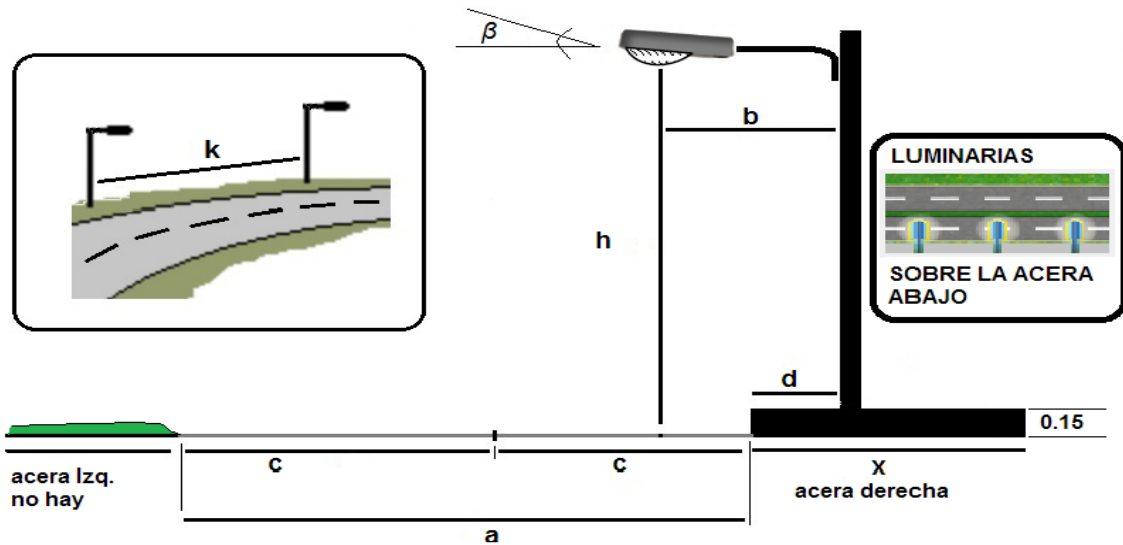
Con adherencia firme que no permita ser retirada con facilidad.

Junto con la oferta se debe entregar 5 muestras de la etiqueta ofrecida, estampada con con un ejemplo de impresión.

- c) La caja de empaque de cada luminaria debe ser marcada en los cuatro costados con el mismo código de barras y formato decimal que lleva la luminaria, esto para efectos de identificar la luminaria sin necesidad de sacarla de su caja de empaque. El estampado en la caja puede ser por medio de etiqueta de papel autoadhesivo, o directamente impreso en ella, con una dimensión que permita su fácil lectura a un metro de distancia.
- d) El adjudicatario debe solicitar por escrito la numeración correspondiente al Administrador del Contrato, una vez que reciba la notificación del contrato u órdenes de pedido.

#### 4.10 Diseño de iluminación

- Para efecto de comparar ofertas se requiere que estas incluyan un diseño de Iluminación con las siguientes condiciones de calle y satisfacer los parámetros de calidad de iluminación que se solicitan con la luminaria operando al "Nivel 1" de flujo lumínico ofrecido por el oferente. La no presentación de esta información hará que la oferta esté incompleta y no será tomada en cuenta para la participación del cartel.



- Es requisito que con la luminaria ofrecida se satisfagan los requerimientos de calidad de iluminación que se indican, de acuerdo a los datos de diseño proporcionados para la iluminación del tipo de vía indicada en el siguiente cuadro.

**Datos de diseño:**

<b>DATOS DE LA CALLE</b>		<b>DATOS DE LUMINARIAS:</b>	
Tipo de Iluminación según usuarios:	A3	Disposición:	Unilateral sobre la acera, abajo.
Tipo de vía:	ME4B	Altura de montaje de la fuente de luz(h):	9 m
factor degradación (mantenimiento):	0.8	Distancia entre postes (k):	50 m
<b>DATOS DE LA CALZADA</b>		Cantidad :	1 luminaria por poste
Ancho (a):	9 m	Inclinación:	Libre de 0 a 15 grados
Carriles:(c)	2 (4.5 m c/u)	Longitud de brazo (b):	2.0 m
Superficie:	Pavimento asfáltico, condición seca, Q0: 0.07	De mástil a calzada (d):	0.4 m
Observador 1:	X -60, Y 2.250, Z 1.5 m	Avance sobre la Calzada ( b - d ):	1,6 m
Observador 2:	X -60, Y 6.750, Z 1.5 m		
Puntos a evaluar:	17 (longitudinal) X 6 (transversal)		
<b>DATOS CAMINO PEATONAL (acera)</b>			
Ancho (x):	2.0 m		
Altura:	0.15 m		
Clase de iluminación:	S5		
Material (Rho 27%):	Cemento, todas las superficies		
Intensidad Cilíndrica:	NO se considera		
Puntos a evaluar:	17 (longitudinal) X 3 (transversal)		

- Parámetros mínimos de calidad de iluminación requeridos: Con las luminarias que se ofrezcan se deben satisfacer los siguientes parámetros de calidad calculados mediante el SOFTWARE de uso libre DIALUX 4.13, seleccionando el “Estándar CIE140/EN13201”





PARÁMETRO	REQUERIMIENTO	UNIDAD
Luminancia promedio (L) sobre la calzada	$L_m \geq 0.75$	Cd/m <sup>2</sup>
Uniformidad general de Luminancia sobre la calzada: $L_{min} / L_{med}$	$U_o \geq 0.4$	---
Uniformidad Longitudinal de Luminancia sobre la calzada: $L_{min} / L_{max}$	$U_L \geq 0.5$	---
Deslumbramiento	$TI \leq 15$	%
Relación de alrededores	$SR \geq 0.5$	---
Iluminancia sobre la calzada.	$E_m \geq 10$ $E_{min} \geq 3$	Luxes
Iluminancia sobre la acera derecha (donde se ubican los postes)	$E_m \geq 3$ $E_{min} \geq 0.6$	Luxes

- El oferente debe suministrar junto con la oferta:
  - 1) Memoria (reporte) de cálculo de iluminación con resumen de resultados utilizando el software libre DIALUX 4.13, entregando al menos la siguiente información generada por el software:
    - a. Datos de planificación.
    - b. Hoja de datos de la luminaria y lista de luminarias.
    - c. CDL polar de la luminaria.
    - d. Tabla de intensidades lumínicas o matriz de ángulo C (de 0° a C360° en pasos de 15°), y ángulo GAMA (de 0° a 90° en pasos de 5°)
    - e. Resultados luminotécnicos para la calzada y el camino peatonal (acera).
    - f. Tabla de valores E para los puntos evaluados (Trama 17x6) sobre la calzada.
    - g. Tabla de valores E para los puntos evaluados (Trama 17x3) sobre el camino peatonal (acera).
    - h. Tabla de valores L para el observador 1 en los puntos evaluados (trama 17x6) sobre la calzada.
    - i. Tabla de valores L para el observador 2 en los puntos evaluados (trama 17x6) sobre la calzada.
  - 2) Archivo digital de la curva " IES " de la distribución fotométrica ofrecida. Y la representación gráfica de dicha curva de distribución.
  - 3) Gráfico de curvas ISOLUX, de la luminaria ofrecida.

La no presentación de esta información indicada en los puntos anteriores, excluye a la oferta del estudio y adjudicación

El ICE se reserva el derecho de verificar el cálculo del diseño de Iluminación, con el software DIALUX última versión de uso libre y comprobar los datos aportados por el oferente. Utilizando las curvas en formato digital IES obtenidas por el ICE en su laboratorio.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
ALUMBRADO PÚBLICO  
APARTADO I: CONTROLES FOTOELECTRICOS



## 1. GENERALIDADES

- Se deben ofrecer bienes nuevos, de último modelo; no se aceptarán bienes usados o reconstruidos ni prototipos en prueba. Ofrecer bienes usados o reconstruidos, implicará la no recepción del producto a entregar.

## 2. Información técnica complementaria.

- Junto con la oferta, pueden presentarse originales o copias de panfletos o folletos del fabricante en español o inglés, sobre la empresa, productos fabricados o bien otro tipo de información técnica complementaria, donde el fabricante muestre detalles de construcción, diseño y operación del material o equipo ofrecido, u otro similar, que a su juicio crea que puedan servir para mostrar todas las características de su producto, o bien cualquier otra información que el oferente considere de interés para la Administración. La presentación de estos documentos no sustituye lo requerido en la cláusula anterior.

## 3. ESPECIFICACIONES TECNICAS CONTROL FOTOELÉCTRICO:

### 3.1 Especificaciones Generales:

Control fotoeléctrico para el encendido y apagado de Luminarias de Alumbrado Público, para operar a un voltaje nominal de línea de 120 V o 240 V 60 Hz, para uso a la intemperie. Debe cumplir con las normas ANSI C.136.10-2017 (última versión) y UL 773 para celdas fotoeléctricas para equipo de alumbrado público y con las siguientes características técnicas:

- Tipo conmutador electrónico unipolar normalmente cerrado.
- Resistente a la luz ultravioleta, la penetración de humedad y las altas temperaturas.
- Debe contar con un sensor de luz de silicio (fototransistor o fotodiodo)
- Debe ser tipo multivoltaje, con un rango de voltaje de operación del control fotoeléctrico desde 105 V a 305 V., como mínimo.
- Debe contar con protección de sobre tensión, tipo varistor (MOV) de 300 Joules y 5 KA, como mínimo.
- Duración a carga nominal mínima entre de 10 000 y 20 000 operaciones eléctricas de encendido / apagado (on/off), con carga reactiva.
- El nivel de luz para encendido debe ser de 5 a 12 luxes y de apagado o desconexión de 28 a 35 luxes. El encendido debe tener un retardo máximo de 5 segundos. Para evitar el apagado por deslumbramiento el control fotoeléctrico debe contar con retardo de apagado entre 5 y 10 segundos.
- Debe contar con un conmutador unipolar de una vía normalmente cerrado, con modo de falla "encendido". Con capacidad de operar cargas de 1000 Watts /1800 VA (cargas reactivas). El conmutador ofrecido podrá ser del tipo, electromecánico o electrónico de estado sólido.
- En caso de que se ofrezcan controles fotoeléctricos equipados con conmutadores electromagnéticos o térmicos, estos deberán soportar cargas permanentes de 30 A. a 120 V. Debido al capacitor colocado en las luminarias de alumbrado público para la corrección del factor de potencia, se requiere que el conmutador ofrecido soporte corrientes de arranque pico de 40 A. a 100 A., sin deterioro de sus contactos. Se debe aportar información técnica original del fabricante del conmutador donde se muestre esta capacidad de soportar las corrientes solicitadas.



- En caso de ofrecer conmutador electrónico de estado sólido, estos deberán tener una capacidad de soportar cargas permanentes de 20 A., se requiere que la conexión y desconexión de la carga sea al cruce por cero de la onda de voltaje y corriente. Se permite que el conmutador sea con modo de falla “encendido”. Se debe aportar información técnica original del fabricante del control fotoeléctrico donde se muestre todas las características
- El control fotoeléctrico debe garantizarse para operar con luminarias que estén equipadas con balastos tipo reactor (R) con su respectivo arrancador y capacitor. Las luminarias podrán ser de potencias entre los 80 W hasta los 1000 W., tanto en aditivo metálico como en sodio de alta presión.
- El chasis o base del fotocontrol debe ser de material Poliacrílica/Polipropileno resistente al calor y a la abracion UV (deberá adjuntar información técnica que respalde la resistencia a la radiación UV) y con suficiente rigidez mecánica para soportar todos los elementos que componen el control fotoeléctrico, con tres clavijas de bronce solido o aleación bronce zinc para la conexión eléctrica. Las clavijas serán resistentes a la oxidación y de buena conducción eléctrica. Debe contar con medios para marcar la fecha de instalación en la red. Ventana acrílica.
- Debe contar con un empaque de hule o material sintético, que selle y evite el ingreso de agua al interior de la luminaria, dicho empaque debe estar adherido al fotocontrol de modo que no se corra, no se afloje ni se desprenda cuando se instale o retire el fotocontrol de la luminaria.
- La cubierta del control fotoeléctrico debe ser de material poliacrílico, o polipropileno, de color verde oscuro, resistente al impacto (indeformable), con ventana acrílica con protección a la luz ultravioleta. Debe tener grabado en alto o bajo relieve las siglas “I.C.E.”. Las dimensiones mínimas del grabado por letra son: 5 mm Alto, 2 mm. Ancho y trazo de 1 mm de espesor.

### **3.2 Empaque:**

Los controles fotoeléctricos deben empacarse en cajas individuales, de cartón u otro material que los proteja de los impactos. Los empaques individuales se deben agrupar en cajas de cartón o de plástico de acabado corrugado, con un espesor mínimo de 4 mm y en cantidad no mayor a 100 unidades. Las cajas deben ser entregadas en TARIMAS, de forma adecuada para ser manejadas con montacargas, en cantidades máximas de 3000 foto controles por tarima.