



CAMBIO A LUMINARIAS DE TECNOLOGÍA LED

Para responder a los planteamientos del VII Plan Nacional de Energía 2015-2030, la Institución inicia un programa de cambio en el sistema de iluminación pública pasando de la tecnología SODIO a la tecnología LED. Varios aspectos inciden en el cambio a esta tecnología: La eficiencia energética que permite ahorrar energía, enfocándola a la producción y desarrollo del país. Un ahorro significativo en costos de mantenimiento debido a su expectativa de muy larga vida útil. La tecnología LED es libre de mercurio, contaminante tóxico presente en otras tecnologías de iluminación, cualidad por la cual no emite radiación infrarroja ni ultravioleta, por lo que tiene menos potencial de perjuicio para la salud. Por su característica de luz blanca y su buena reproducción de los colores permite crear entornos más confortables, seguros y agradables para los usuarios.

A continuación se dan las especificaciones técnicas que deben cumplir las, luminarias de Alumbrado público de tecnología LED, que permitan lograr los objetivos propuestos. En caso de luminarias que sean traspasadas al ICE por particulares, donde las cantidades son menores a 50 unidades, se debe negociar con la Administración la excepción de cumplir algunos de los requerimientos que se exigen a fabricantes o proveedores que participan en los procesos de compra propios de la Institución.

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

LUMINARIA TIPO LED PARA ALUMBRADO PÚBLICO DE CALLES.

El oferente debe aportar una carta emitida por el fabricante donde lo autoriza para representarlo en este proceso de compra y para comercializar en el país las luminarias de la marca ofertada; La nota de autorización debe haber sido emitida como máximo dentro de los 3 meses anteriores a la fecha de apertura. No se aceptarán firmas de vendedores o encargados de cuenta, el documento debe indicar las calidades de quien lo firma, así como número de teléfono y dirección electrónica donde se pueda confirmar la información suministrada. El fabricante debe indicar que conoce y acepta las especificaciones y condiciones requeridas por el ICE para esta licitación. El fabricante debe tener al menos 5 años de experiencia en el diseño y la fabricación de laminarias tipo LED para carreteras, se debe aportar información que demuestre este aspecto.



DESCRIPCIÓN GENERAL

Luminaria de tecnología LED, para el alumbrado público de carreteras calles y avenidas, para ser montada de forma horizontal, alimentada a 240 V AC, 60 Hz, con una eficiencia de la luminaria completa mayor o igual a 110 lm/W, con capacidad de proporcionar al menos dos niveles de flujo luminoso con consumo máximo de 110W.

Las luminarias ofrecidas deben ser nuevas de diseño y ensamble integrado como luminarias de tecnología LED, que tengan comercialización establecida, presente y activa en el mercado, se debe aportar información de ventas con referencia de compradores.

No se admiten luminarias usadas, refaccionadas ni adaptadas o reacondicionadas de otras tecnologías, ni prototipos o en periodos de prueba. Los oferentes deben presentar facturas o contratos de venta que demuestren que las luminarias ofrecidas son un producto ya establecido en el mercado y que se comercializa de forma habitual.

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 o equivalentes a 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 o equivalencia 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 revisión.

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 los laboratorios Institucionales de Eficiencia Energética y el de Corrosión (CICorr) 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 reportes de prueba que se entreguen deben corresponder a la verificación de cumplimiento de lo ofrecido como mejora.



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 6 meses de la fecha de publicación del presente cartel.

Todos los ensayos, informes de pruebas o certificados que se aporten, deben corresponder al producto ofrecido, misma marca y modelo. En el ANEXO No. 1 se describen las pruebas que se deben presentar junto con la oferta.

GARANTIA SOBRE LOS BIENES.

La garantía debe ser mínimo de 10 años naturales; periodo el cual si alguna luminaria se daña o presenta alguna manifestación de mal funcionamiento con respecto a lo ofrecido, se debe sustituir la luminaria completa con otra nueva, de iguales o mejores características, no se admiten reparación de luminarias o sustitución de partes. Esta reposición no debe tener ningún costo adicional para el ICE. Se debe aportar una carta de compromiso por parte del fabricante y representante donde acepta las condiciones de garantía establecidas por el ICE. El adjudicatario debe contar con un local comercial con domicilio en Costa Rica, para recibir las luminarias dañadas objeto de garantía y para hacer entrega al ICE de las luminarias nuevas que sustituyan a las dañadas. El tiempo máximo para la reposición de las luminarias devueltas al adjudicarlo por garantía será máximo de 3 días hábiles.

El ICE se reserva realizar pruebas a luminarias tomadas al azar de las redes de distribución para realizar mediciones de su desempeño y funcionamiento, cada vez que lo considere conveniente, si se encuentran lotes de luminarias con algún funcionamiento irregular el adjudicatario deberá proceder con el remplazo de las mismas y si fuera el caso deberá sustituir todo el lote adquirido.

EMPAQUE.

Las luminarias deben ser entregadas cada una de forma individual, en cajas de cartón reciclable, embaladas en TARIMAS, adecuadas para ser manejadas con montacargas, con un máximo de 50 luminarias por tarima.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

Los oferentes deben suministrar literatura e información técnica descriptiva, que permita evaluar totalmente el equipo ofrecido, en idioma español o inglés, y no solamente hacer referencia a catálogos.



1. ASPECTOS MECÁNICOS Y CONSTRUCTIVOS

- 1.1 La carcasa 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.
- 1.2 Las paredes de la carcasa deben ser de un espesor mínimo de 1,5 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 9 Kg.
- 1.3 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 AISI-SAE 304 o 316, o de acero al carbono galvanizado en caliente de acuerdo con lineamientos de la norma ASTM A-153-09. Se debe presentar, junto con la oferta informes de pruebas de 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. Al finalizar la prueba debe quedar demostrado que no se presentan indicios de corrosión ni deterioro de partes debido a esta.
- 1.4 Con acabado de pintura color gris claro, para uso a la intemperie, resistente a la corrosión, a la radiación UV y ambientes salinos, con un espesor mínimo 75 micrómetros y adherencia de al menos 3 MPa (Mega pascales), de acuerdo con la norma ASTM D4541- 02 “Standard Test Methods for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Tester”. Se debe presentar, junto con la oferta informes de pruebas de laboratorio donde se demuestre que las luminarias ofrecidas satisfacen los ensayos de prueba de adherencia de pintura de acuerdo a la norma ASTM D4541- 02.
- 1.5 Se debe aportar información del tipo de pintura utilizada así como informes de pruebas de laboratorio donde se demuestre que la pintura 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. Al finalizar la prueba debe quedar demostrado que no se presentan indicios de desprendimiento de la pintura, formación de burbujas (ampollas) en la pintura, ni de deterioro de la misma.



1.6 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), (Aportar los certificados de pruebas)
- Debe tener estabilidad mecánica estructural ante el aumento de temperatura en un rango mínimo de 0°C a 200 °C (debe aportar ensayos de pruebas realizados por laboratorios ubicados dentro o fuera del país).
- La carcasa debe ser auto extingible al fuego, según la Norma UL 94-V1 ó V0 (debe aportar ensayo de pruebas realizados en laboratorios ubicados dentro o fuera del país).

1.7 La carcasa debe contar con un grado de protección **IP 65**, como mínimo; para el recinto donde se alojen los componentes eléctricos (Driver, protecciones contra sobre voltajes, selector de nivel de flujo lumínico), 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 informes de pruebas IP de acuerdo al método de ensayo establecido en la norma IEC 60598-1. Después de la prueba No debe haber evidencia de humedad o penetración de agua en el recinto donde se alojan los componentes eléctricos.

1.8 Las carcasas de las luminarias deben ser resistentes a los impactos con un índice de protección **IK09** como mínimo, según normas IEC 62262. Se debe aportar los informes de pruebas de IK de acuerdo a la norma IEC 60068-2-75. Después de la prueba debe quedar demostrado que no se presenta ningún tipo de falla estructural visible en la carcasa, (reventaduras, fisuras, agrietamientos, etc.)

1.9 **BASE PARA CONTROL FOTOELÉCTRICO:** Estará ubicada en la parte superior de la luminaria, debe ser ajustable para su adecuada orientación con una rotación de 180° mínimo, debe ser del tipo enclavamiento (Twist Lock), que la asegure en la posición deseada y que le impida girar al momento de instalar o retirar el control fotoeléctrico. No debe permitir la entrada de partículas o agua al interior de la luminaria (una vez instalado el control fotoeléctrico). La base del control fotoeléctrico debe contar con siete contactos polarizados según norma ANSI 136.41 Receptáculos para atenuación.



2. ASPECTOS MECÁNICOS Y CONSTRUCTIVOS DE LA FUENTE DE LUZ, SISTEMA ÓPTICO DISTRIBUIDOR DE LUZ

- 2.1 **Fuente de luz:** LEDs (Diodos emisores de luz) con temperatura de color (CCT) en el rango de 4000 K a 5000K de acuerdo con la norma INTECO: INTE 28-01-24-2016. Con un Índice de rendimiento de color (CRI) igual o mayor a 70.

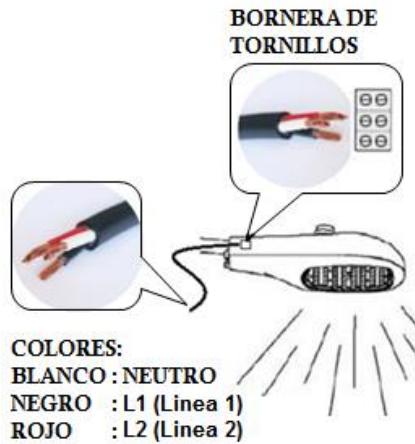
Rango de temperatura de color CCT	Tolerancia
De 4000 K a 5000 K	3710 K a 5311 K

- 2.2 Temperatura de operación ambiente de -5 °C a 40 °C, mínimo
- 2.3 Los LEDs deben contar un sistema pasivo de disipación de calor, que no alcance temperaturas superiores a 65 °C operando la luminaria a 25 °C de temperatura ambiente, con una hora de estabilización.
- 2.4 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 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 ni en la cubierta protectora ni en el sistema óptico se presenta ningún tipo de falla estructural visible (reventaduras, fisuras, agrietamientos, etc.), ni ingreso de agua al interior del recinto donde se alojan los componentes eléctricos, ni al sistema óptico, ni a los LEDs.
- 2.5 El sistema óptico distribuidor de luz debe garantizar una distribución de luz hacia abajo, con un máximo de flujo luminoso hacia arriba de 5%.
- 2.6 El gráfico de clasificación en carretera (RCC) será tipo II, (media o larga) o tipo III (media o larga)

3. ALIMENTACIÓN Y COMPONENTES ELÉCTRICOS

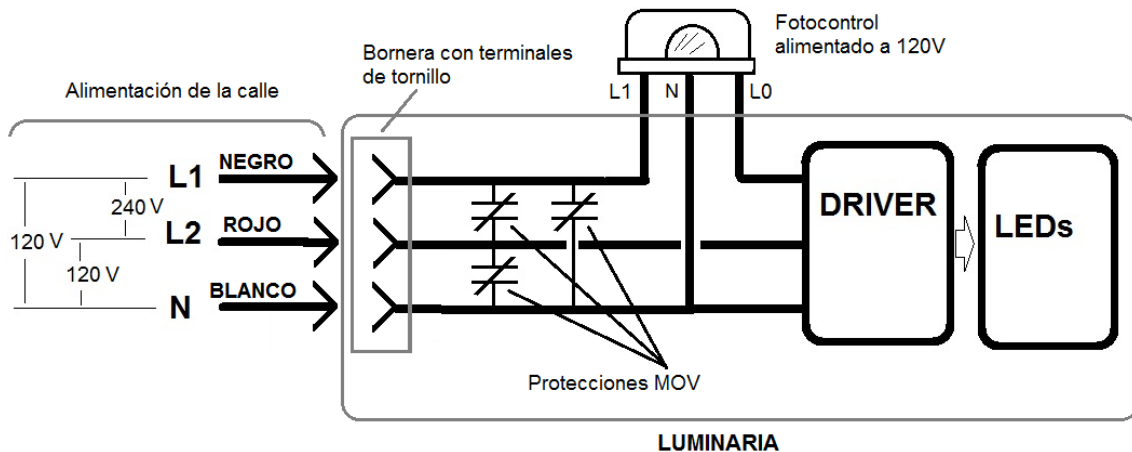
- 3.1 La alimentación de la luminaria debe ser por medio de un cordón o cable con una longitud externa no menor de 0.3 metros, tipo TSJ de 3 conductores mínimo forrados, flexibles multi-hilo, de calibre no menor al No. 12 AWG. Los colores de los conductores deben ser: Blanco (Neutro), Negro (L1) y Rojo

(L2). Dentro de la luminaria este cordón debe conectarse a una bornera de tornillos, tal como se ilustra a continuación:



Este cordón de alimentación debe suministrarse instalado de fábrica de modo que se garantice el grado de protección IP65.

3.2 El voltaje de alimentación de las luminarias debe ser a 240V, 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 120V.**





- 3.3 Para protección del equipo eléctrico contra sobre voltajes 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 10 KA como mínimo, según se muestra en la figura anterior, se debe aportar toda la información técnica de la protección ofrecida.
- 3.4 Para protección del personal de mantenimiento, la carcasa y componentes eléctricos deben venir sólidamente conectados a tierra. Los componentes eléctricos deben quedar sujetos de forma firme a la carcasa, de tal forma que ante una apertura de la luminaria, no se encuentren componentes sueltos.
- 3.5 Todos los contactos eléctricos, así como la tornillería utilizada en la luminaria, deben ser de material tratado contra la corrosión.
- 3.6 Los componentes eléctricos deben ser fácilmente desmontables e intercambiables para su fácil mantenimiento.
- 3.7 El driver de la luminaria deberá cumplir al menos las siguientes requisitos:

Parámetros mínimos	
Hermeticidad mínima.	IP 65
Rango de operación mínimo.	De 120 V a 240 V
Contar con atenuación de intensidad de flujo luminoso “dimerizable”	Con referencia variable de 0 a 10 voltios.

- 3.8 Se debe suministrar la información técnica del DRIVER ofrecido (ficha técnica). Donde se muestren los datos de funcionamiento (voltaje de entrada, potencia de entrada, voltaje de salida, corriente de salida, temperatura de operación, tipo de driver, protecciones internas, etc.)

4. ASPECTOS DE DESEMPEÑO ELÉCTRICO Y FOTOMÉTRICO.

- 4.1 Se requiere una luminaria que tenga la capacidad de suministrar al menos dos niveles de flujo luminoso como mínimo, seleccionables manualmente, según la siguiente tabla:

Nivel	Potencia de la Luminaria	Eficacia Lumínica de la luminaria	Flujo Luminoso mínimo de la luminaria
Nivel 1	≤ 110 W	≥ 110 L/W	≥ 12100 L
Nivel 2	Atenuado en un 15% a un 30% del nivel 1 ofrecido		

En la oferta se debe indicar cuales son los niveles de flujo ofrecidos para cada nivel y las potencias consumidas correspondientes. Además de lo solicitado la luminaria puede contar con más niveles de flujo seleccionables manualmente. **Las luminarias deberán ser entregadas en el nivel 1 de flujo luminoso ofrecido.**

- 4.2 La luminaria debe permitir seleccionar de forma manual entre los niveles 1 y 2 de flujo ofrecidos, con indicación clara para el operador de donde se obtiene cada uno de los niveles de flujo ofrecidos.
- 4.3 El factor de potencia de la luminaria debe ser 0,90 mínimo, y la distorsión total de armónicas en corriente no mayor al 20 %. (THD < 20%). El oferente debe indicar claramente en la oferta el valor de factor de potencia y distorsión armónica de la luminaria ofrecida. Estos valores deben mantenerse para los niveles de flujo luminosos ofrecidos.
- 4.4 La depreciación de flujo luminoso de la luminaria a 100 mil horas de uso no debe ser mayor al 30 % del flujo inicial. En base a una vida útil **L70** obtenida siguiendo los procedimientos de la norma IES LM-80 y la proyección utilizando la TM-21 de IESNA. Se debe entregar informes que respalden los resultados obtenidos.

5. SISTEMA DE FIJACIÓN DE LA LUMINARIA AL BRAZO:

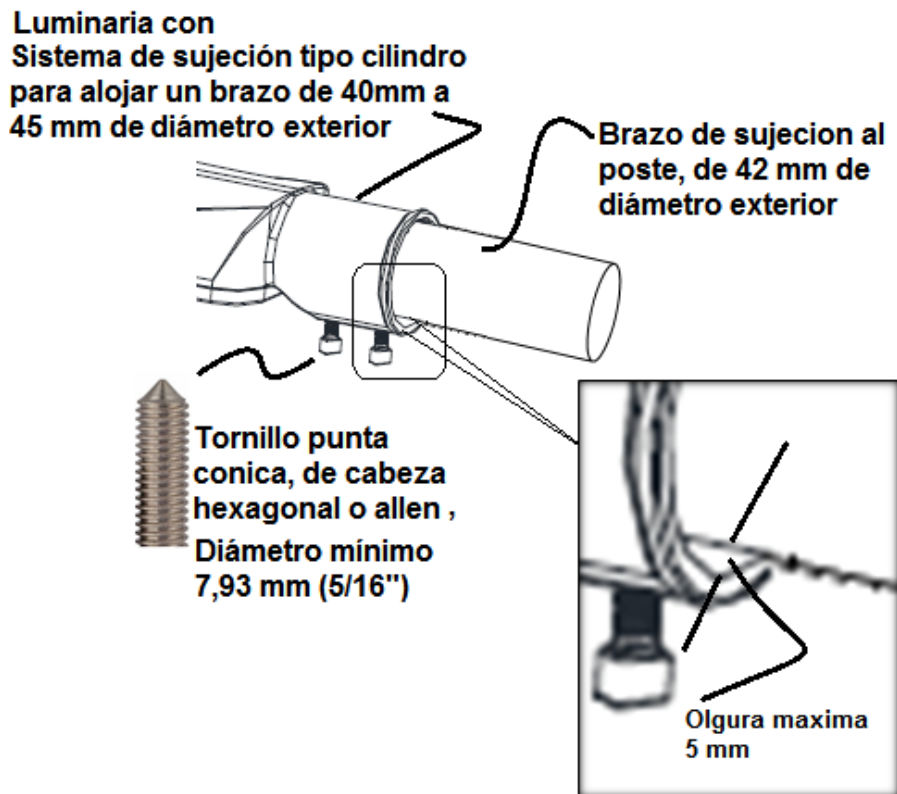
Las luminarias serán instaladas a postes de alumbrado público por medio de un tubo galvanizado (brazo de sujeción) de 42 mm de diámetro exterior.

- 5.1 La luminaria debe tener un medio o sistema de fijación ajustable, por medio de abrazaderas metálicas lisas o dentadas; similar al que se muestra:



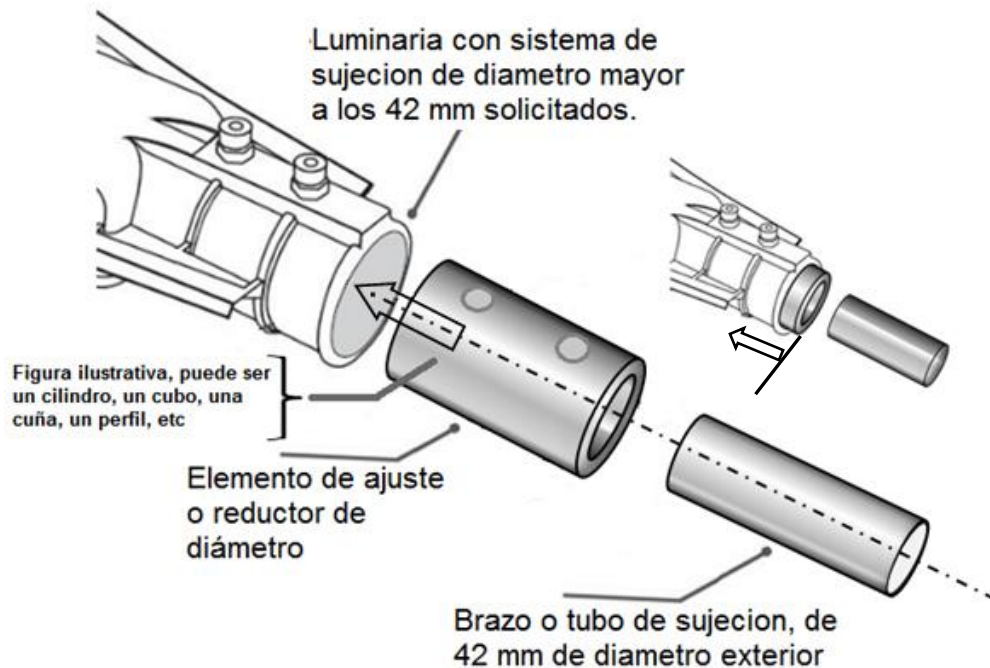
- 5.2 Este mecanismo o sistema de fijación debe ser adecuado para sujetar con firmeza el cuerpo de la luminaria a un tubo de metal, horizontal, desde 42 mm a 52 mm de diámetro exterior (brazo de suspensión), garantizando un contacto mínimo con el tubo en al menos 20% de su circunferencia.

- 5.3 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 cónica, de cabeza hexagonal o "allen", tal como se muestra en la siguiente figura:



En este caso la holgura 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)



5.4 El mecanismo o sistema de sujeción con que cuente la luminaria debe garantizar el grado de protección IP 65, solicitado de modo que no permita el ingreso de agua ni animales pequeños dentro de la luminaria donde se encuentran los componentes eléctricos.

5.5 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.

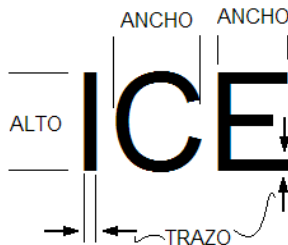
5.6 Todos los accesorios del sistema de sujeción (gomas, tornillos, tuercas etc.) deben ser de acero inoxidable AISI-SAE 304 ó 316, o aluminio, o de acero al carbono galvanizado en caliente de acuerdo con lineamientos de la norma ASTM A-153-09. Se debe presentar, junto con la oferta, los informes de prueba en cámaras de niebla salina de 400 horas como mínimo. Según normas ASTM B 117. Finalizado el ensayo debe quedar demostrado que no se presentan indicios de corrosión ni deterioro de partes del sistema de sujeción, debido a este.

5.7 Para cualquiera de los sistemas de sujeción ofrecido se debe aportar informes de laboratorio de pruebas de vibración realizadas a las luminarias según norma ANSI C136.31 “For Roadway and Area Lighting Equipment—Luminaire Vibration --- Test Level II ---- Bridge/overpass applications”, para garantizar que las luminarias no se desprenden del brazo de sujeción, ni se pone en riesgo la seguridad de los peatones por la caída de las luminarias ante la presencia de vibraciones en la cúspide del poste. Se debe aportar una tabla de torques máximos aplicables al sistema de sujeción ofrecido para la sujeción segura de las luminarias.

6. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO DE LAS LUMINARIAS

6.1 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.



6.2 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.

6.3 **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.



Numero de Luminaria en formato decimal, en numeros de 4 mm de alto y 2mm de ancho

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

Con adherencia firme que no permita ser retirada con facilidad.

Trazo de la letra alto de 10 mm, ancho 10 mm y trazo o grosor de 2 mm, como mínimo.

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.

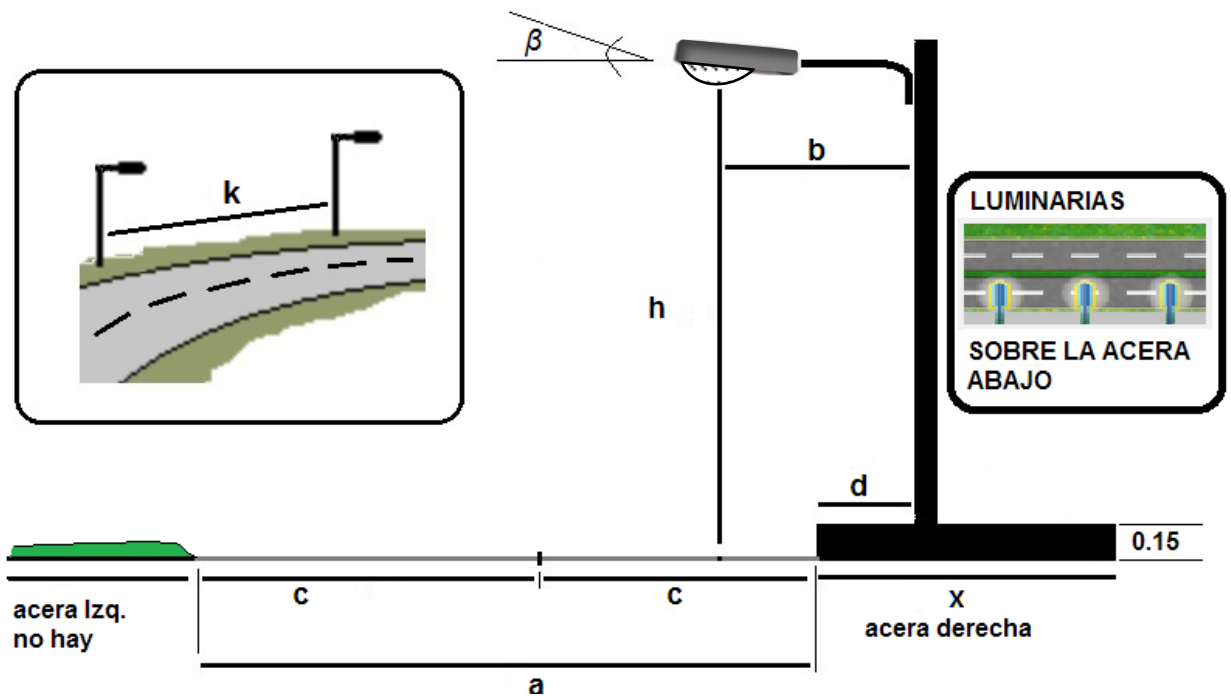
El adjudicatario debe solicitar por escrito la numeración correspondiente al Administrador del Contrato, una vez que reciba la notificación del contrato u ordenes de pedido.

Una semana antes de realizar la entrega de las luminarias, el adjudicatario debe entregar dos copias en un medio digital electrónico (CD, memoria USB, etc.), la siguiente información para cada número consecutivo asignado en código de barras a cada una de las luminarias. Tabla en Excel siguiente:

No. de Luminaria	No. de Licitación	No. De Orden de Compra	Marca	Modelo	Voltaje	Potencia

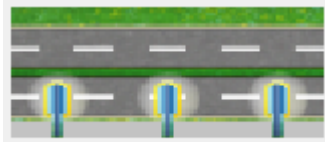
7. DISEÑO DE ILUMINACIÓN

Para efecto 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 (12100 Lm mínimo).



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:

DATOS DE LA CALLE		DATOS DE LUMINARIAS:	
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
DATOS DE LA CALZADA		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)		
DATOS CAMINO PEATONAL (acera)		 <p>LADO ACERA ABAJO</p>	
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^2
Uniformidad general de Luminancia sobre la calzada: L_{min} / L_{med}	$U_0 \geq 0.4$	---
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 360° 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, obtenida por el laboratorio del ICE.** Y la representación gráfica de dicha curva de distribución.
- 3) Gráfico de la curva de coeficiente de utilización, de la luminaria ofrecida.
- 4) 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 4.13 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.

8. MUESTRAS: ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS PARA MUESTRAS DE LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO.

- 8.1 **Se requiere la entrega de 1 muestra** de la luminaria ofrecida, la que debe ser **entregada** en el Laboratorio de Eficiencia Energética del ICE, Rincón Grande de Pavas. Cita previa al telf. 2000-4129, 2000-4128 ó 2000-4131. Cabe aclarar que no se devuelven esta muestra del oferente que resulte adjudicado. De igual forma, se debe entregar 5 muestras de la etiqueta ofrecida (según el apartado 5.4. "CÓDIGO DE BARRAS"), estampada con un ejemplo de impresión, para valoraciones dimensionales y cumplimiento.
- 8.2 La muestra debe ser entregada máximo el día antes de la apertura de ofertas. La muestra que se presente, debe cumplir con las especificaciones del cartel y su objetivo es verificar el cabal cumplimiento a las especificaciones técnicas solicitadas. En caso de ofrecer mejores características a las especificadas las muestras serán analizadas y probadas conforme a lo ofrecido.



PRUEBAS A MUESTRAS

A la muestra entregada se le verificará la fotometría la cual debe corresponder a lo ofrecido.

- **Pruebas Fotométricas:** se medirá y comprobara lo siguiente.

DESCRIPCIÓN	VALOR ESPERADO
Curva fotométrica POLAR (Tipo C)	Comprobación de la Curva IES, fotométrica POLAR (Tipo C) de la luminaria ofrecida.
Curva ISOLUX	Comprobación de la Curva ISOLUX de la luminaria ofrecida.

Las pruebas serán realizadas por medio de un fotogoniómetro de espejo móvil.

- 8.3 En caso de ofrecer luminarias con características técnicas mejores a lo solicitado, los reportes de prueba que se entreguen junto con la oferta, deben corresponder a la verificación de cumplimiento de lo ofrecido como mejora. En cualquier caso los resultados encontrados por el ICE en las pruebas y ensayos realizados a la muestra prevalecerán sobre lo dicho o dado como respuesta de cumplimiento en la oferta y se aplicarán a ésta.
- 8.4 Las luminarias entregadas como muestras deben ser **nuevas**, y corresponder al fabricante, modelo y lugar de fabricación (procedencia) de las luminarias ofrecidas.
- 8.5 **Verificación de características físicas:** A la muestra presentada se verificará, mediante inspección y pruebas, el cumplimiento de las especificaciones técnicas solicitadas: Tipo de bornera de conexiones, alimentación de la fotocelda, acabado, pintura, galvanizado, espesor del aluminio, etiquetas de código de barras, etc.
- 8.6 El ICE se reserva el derecho de realizar las pruebas adicionales que considere necesarias para verificar que las muestras cumplen con los requerimientos mínimos del cartel y con lo ofrecido.
- 8.7 **Como excepción:** Se permite que la muestra presentada en esta etapa, no sean del color solicitado y que no estén marcadas con las siglas "ICE".



9. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD:

- 9.1 Una vez entregados los materiales de cada pedido en las bodegas del ICE, se tomarán 3 muestras para la verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas solicitadas. Las muestras serán sometidas a las mismas pruebas descritas en el ANEXO No.1. **El ICE se reserva el derecho de realizar pruebas adicionales que permitan la verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas solicitadas.**

- 9.2 No se aceptarán entregas cuyas muestras no cumplan con las pruebas descritas, en cuyo caso el contratista debe proceder a la sustitución de la totalidad de los bienes entregados, en un plazo máximo de 45 días naturales en el mismo lugar establecido en el cartel, sin perjuicio de aplicar las sanciones establecidas en el cartel. Todas las gestiones y costos que deriven de esta acción correrán por cuenta del contratista incluyendo el costo de las pruebas.



ANEXO No 1

A continuación se describen las pruebas que deben presentar los oferentes junto con la oferta. Dichas pruebas deberán cumplir con los requerimientos solicitados en el presente cartel. Los costos de dichas pruebas serán cubiertos por los oferentes.

Descripción de las pruebas:

- **Prueba de adherencia de pintura y espesor:** El recubrimiento de pintura debe tener una adherencia mínima de 3 MPa (Mega Pascales) será probada de acuerdo con la norma ASTM D4541- 02 “*Standard Test Methods for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Tester*”. Así mismo se medirá el espesor de la pintura, la cual debe tener 75 micrómetros.
- **Prueba de corrosión.** Se coloca una luminaria completa, dentro de una cámara de niebla salina y se procederá según norma ASTM B-117, por un periodo mínimo de 400 horas. Al finalizar la prueba no se deben presentar indicios de corrosión en ninguna de sus partes, ni desprendimiento de pintura ni manifestación de daños.
- **Comprobación de la composición química de la aleación de Aluminio.** Se corta una sección de la carcasa y se determina la composición química de la aleación de aluminio por medio de una espectrometría luminiscente por descarga eléctrica. En este ensayo, el ICE comprobará si la aleación es la misma que cotiza el oferente.
- **Medición de Parámetros eléctricos y fotométricos:** se verificarán los siguientes parámetros con la luminaria funcionando a 240 V y a su máximo flujo lumínico:

DESCRIPCIÓN	VALOR ACEPTADO
Potencia consumida (Con la luminaria completa operando al máximo flujo ofrecido NIVEL 1)	Máximo un 5% sobre el valor ofrecido.
Flujo luminoso inicial (nivel 1)	No menor al 5% del máximo ofrecido
Eficiencia de la luminaria completa.	Mayor o igual a 110 Lm/W
Distorsión Armónica en corriente a plena carga	No mayor al 15%
Temperatura de color	De 4000 °K a 5000 °K
Índice de rendimiento de color “CRI”	Mayor o igual a 70
Factor de potencia	≥ 0,9
Temperatura en el disipador, a carga plena, con alimentación a 120 voltios	65 °C Máximo a 25 °C temp. ambiente (1 hora de estatización)



- **Comprobación del grado IK09 carcasa, IK 08 sistema óptico:** se realiza de acuerdo al método de ensayo establecido en la norma IEC 60068-2-75, mediante el uso de un martillo vertical.
- **Comprobación del grado IP65 carcasa, IP 65 sistema óptico:** se realiza de acuerdo al método de ensayo establecido en la norma IEC 60598-1.
- **Pruebas Fotométricas:** se medirá y comprobará lo siguiente.

DESCRIPCIÓN	VALOR ESPERADO
Curva fotométrica POLAR (Tipo C)	Comprobación de la Curva IES, fotométrica POLAR (Tipo C) de la luminaria ofrecida.
Curva ISOLUX	Comprobación de la Curva ISOLUX de la luminaria ofrecida.

No se aceptarán ofertas cuyas muestras no cumplan con las pruebas aquí descritas.



ANEXO 2

TABLA DE INFORMES DE PRUEBAS QUE DEBEN SER APORTADOS JUNTO CON LA OFERTA

1. ASPECTOS MECANICOS Y CONSTRUCTIVOS
1.1 Se debe suministrar la composición química de la aleación de aluminio utilizada.
1.3 Se debe presentar, junto con la oferta informes de pruebas en cámaras de niebla salina por 400 horas como mínimo. Según normas ASTM B 117.
1.4 Se debe presentar, junto con la oferta los informes de pruebas de adherencia de pintura de acuerdo a la norma ASTM D4541- 02
1.5 Se debe aportar para la pintura informes de pruebas en cámaras de niebla salina por 400 horas, como mínimo según norma ASTM B-117.
1.7 Se debe aportar informe de prueba IP65, de acuerdo al método de ensayo establecido en la norma IEC 60598-1.
1.8 Se debe aportar para la carcasa los informes de pruebas de IK09, de acuerdo a la norma IEC 60068-2-75.
2. ASPECTOS MECANICOS DE LA FUENTE DE LUZ, SISTEMA ÓPTICO DISTRIBUIDOR DE LUZ
2.4 Se debe aportar para la cubierta protectora de los LEDs los informes de pruebas de IK08 e IP65, siguiendo lo establecido en el método de ensayo de la norma IEC 60068-2-75 e IEC 60598-1, respectivamente.
5. SISTEMA DE FIJACION DE LA LUMINARIA AL BRAZO:
5.6 Se debe aportar informes de pruebas en cámaras de niebla salina de 400 horas como mínimo. Según normas ASTM B 117, realizados a los accesorios del mecanismo de sujeción ajustable (gazas, tornillos, tuercas etc.)
5.7 Se debe aportar informes de pruebas de vibración norma ANSI C136.31 “For Roadway and Area Lighting Equipment—Luminaire Vibration for Bridge/overpass applications”

NOTA: El número de referencia corresponde al artículo de las especificaciones técnicas donde se solicita el informe de pruebas.

ACCESORIO PARA LA INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO: CODO DE AJUSTE

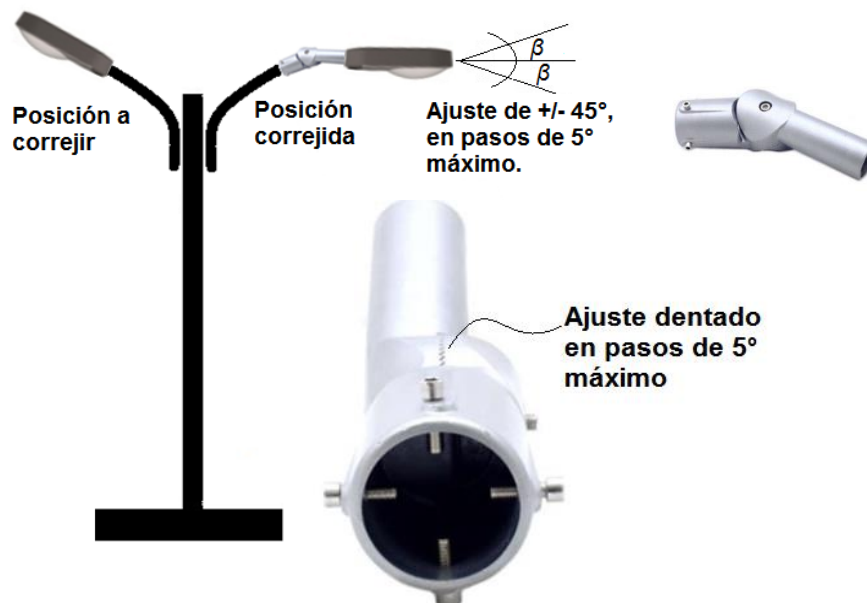
(De ser requerido por el ICE se debe cotizar y entregar este accesorio junto con las luminarias en las cantidades que se indiquen)

DESCRIPCIÓN:

Se requiere de un accesorio de soporte y acople para ajustar de modo horizontal la posición final de luminaria, el ajuste debe ser en pasos de 5° máximo.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- 4.1 Deben ser fabricado en aluminio fundido o acero con galvanizado en caliente, con un espesor de pared mínimo de 4 milímetros, sin grietas, perforaciones o defectos que disminuyan su consistencia y resistencia mecánica. El peso de que debe soportar será de al menos 20 Kg de carga, en su posición horizontal (0° grados)
- 4.2 El ajuste debe estar provisto de una rotula o mecanismo dentado ajustable, que permita instalar la luminaria en un tubo de 42 mm de diámetro exterior, tal como se muestra en las siguiente figura para corregir la posición final de la luminaria con respecto a la horizontal.



- 4.3 Este accesorio debe tener un rango de ajuste mínimo con respecto a la horizontal de +/- 45 grados, en pasos de 5 grados máximo. La longitud del accesorio completo no debe ser mayor a 35 cm.
- 4.4 La forma de fijar la posición del ángulo final debe ser por medio de un tornillo central con arandela plana y arandela de presión, por medio de una llave tipo hexagonal o allen.
- 4.5 Este accesorio debe contar con abrazaderas o cuatro tornillos de cabeza hexagonal (de acero inoxidable o galvanizado en caliente) para la sujeción del brazo al accesorio, de tal forma que a un lado quede sujeta con firmeza la luminaria y del otro lado se sujete con firmeza un tubo de 40 mm a 45 mm de diámetro exterior. Según se muestra en la figura ilustrativa.



- 4.6 El accesorio debe quedar empotrado, como mínimo 90 milímetros de longitud dentro del medio de sujeción de la luminaria.

PRUEBA DE RESISTENCIA MECANICA

Para verificar la resistencia mecánica de este accesorio se realizaran las siguientes pruebas:

- a) Se instala el accesorio en un brazo metálico en su posición horizontal (a 0 grados), en su extremo libre se coloca un peso de 20Kg por un periodo de 48 horas. Después de este tiempo se verifica que este accesorio no haya sufrido daños de ningún tipo. (Deformación, fisuras, grietas, perforaciones o defectos que disminuyan su consistencia y resistencia mecánica)



- b) El accesorio será sometido a una prueba de impacto IK 09, se realiza de acuerdo al método de ensayo establecido en la norma IEC 60068-2-75, mediante el uso de un martillo vertical. Después de la prueba debe quedar demostrado que no se presenta ningún tipo de falla estructural visible en la estructura del accesorio, (reventaduras, fisuras, agrietamientos, etc.)