

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 500 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.



LUMINARIA TIPO LED PARA ALUMBRADO PUBLICO DE CALLES.

El oferente debe estar autorizado por el fabricante para comercializar las luminarias de la marca ofertada; o autorizado por el fabricante para representarlo en esta licitación; asimismo, el fabricante debe indicar que conoce y acepta las especificaciones requeridas por el ICE para esta licitación. El oferente debe aportar un documento emitido por el fabricante en donde se declaren esas condiciones. 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.

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, potencia máxima 110W.

Deben ser nuevas de diseño y ensamble integrado como luminarias de tecnología LED, no se admiten usadas, refaccionadas ni adaptadas o reacondicionadas de otras tecnologías.

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 los catálogos.

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 una certificación 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, el oferente debe entregar junto con su oferta, informes de pruebas de laboratorio o certificados de cumplimiento donde se demuestre que las luminarias ofrecidas satisfacen los ensayos de prueba solicitados. Estos informes o certificados de prueba deben ser emitidos por laboratorios que cumplan con la normativa ISO 17025, para realizar las pruebas solicitadas. Las certificaciones de cumplimiento o reportes o ensayos de laboratorio que se deben aportar se indican en el **ANEXO 1** de estas especificaciones.

TRAZABILIDAD DE AUTENTICIDAD DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO SOLICITADAS.

Los informes de pruebas de laboratorio o certificados de cumplimiento, donde se demuestre que las luminarias ofrecidas satisfacen los ensayos de prueba solicitados, deben contar con un documento de trazabilidad y autenticidad emitido por el Ente Costarricense Acreditación “ECA”. Con no más de un año de antigüedad.

Si el oferente ya cuenta con informes de ensayo solicitados, realizados en los laboratorios propios del ICE por su participación en concursos anteriores para el ICE, para las otras empresas de distribución eléctrica del país, o por su propia solicitud. Se aceptan copias de dichos informes de pruebas, en lugar de los de tercera parte y no se requiere trazabilidad del ECA ni homologación de INTECO. El ICE determinará si realiza de nuevo los ensayos correspondientes a las muestras presentadas.

Todos los ensayos de pruebas o certificados que se aporten, deben corresponder al producto ofrecido.

GARANTIA SOBRE LOS BIENES.

Debe ser mínimo de 10 años naturales; si alguna luminaria se daña o presenta alguna manifestación de desempeño irregular con respecto a lo ofrecido para este periodo de tiempo, se debe sustituir completa con otra nueva, de iguales o mejores características. Se debe aportar una carta de compromiso por parte del fabricante de respaldar esta garantía y detallando la misma.

EMPAQUE.

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



ESPECIFICACIONES TECNICAS:

1. ASPECTOS MECANICOS Y CONSTRUCTIVOS DE LA CARCASA

- 1.1 Deben ser fabricadas en aluminio fundido (no de lámina). El oferente debe suministrar la composición química de la aleación de aluminio utilizada.
- 1.2 Las paredes deben ser de un espesor uniforme, mínimo de 2,0 milímetros, sin grietas, perforaciones o defectos que disminuyan su consistencia y resistencia mecánica. Con un peso máximo de 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 ó 316, o aluminio, o 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 o certificados de cumplimiento 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 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 o certificados de cumplimiento 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 o certificados de cumplimiento 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. En la prueba debe quedar demostrado que no se presentan indicios de desprendimiento de 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 ante el aumento de temperatura en un rango mínimo de 0°C a 200 °C (debe aportar los certificados de pruebas).

La carcasa debe ser auto extingible al fuego, según la Norma UL 94-V1 ó V0 (debe aportar los certificados de pruebas).

- 1.7 La carcasa debe contar con un grado de protección **IP 43**, como mínimo; para el recinto donde se alojen los componentes eléctricos (balastro, arrancador y capacitor) 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 certificados de prueba IP de acuerdo al método de ensayo establecido en la norma IEC 60598-1.
- 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. Debe aportar los certificados de pruebas de IK de acuerdo a la norma IEC 60068-2-75.
- 1.9 **BASE PARA CONTROL FOTOELECTRICO:** 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 tres contactos polarizados según norma ANSI C136.10

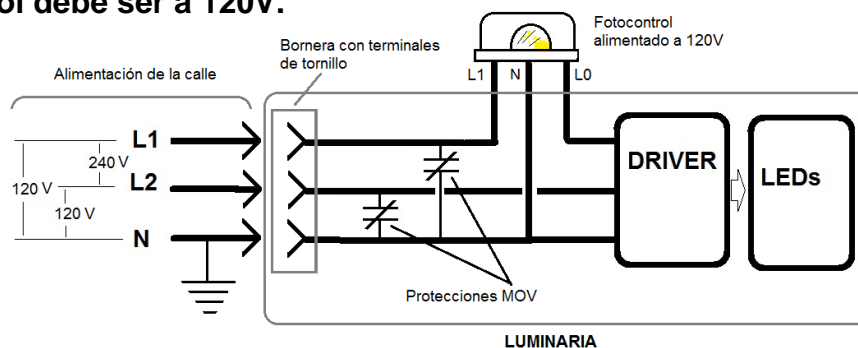
2. ASPECTOS MECANICOS Y CONSTRUCTIVOS DE LA FUENTE DE LUZ, SISTEMA ÓPTICO DISTRIBUIDOR DE LUZ

- 2.1 **Fuente de luz:** LEDs (Diodos emisores de luz) con temperatura de color (CCT) en el rango de 4000K a 5700K. Índice de rendimiento de color (CRI) igual o mayor a 70.
- 2.2 Temperatura de operación ambiente de -5°C a 50 °C, mínimo

- 2.3 Los LEDs deben contar un sistema pasivo de disipación de calor, que no alcance temperaturas superiores a 75°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 que a la vez sea el sistema óptico distribuidor de luz, resistente a los impactos y a la penetración de objetos y humedad en grados IK07 e IP65 como mínimo. Debe aportar los certificados de pruebas IK de acuerdo a la norma IEC 60068-2-75 y los certificados de pruebas de IP de acuerdo al método de ensayo establecido en la norma IEC 60598-1
- 2.5 El sistema óptico distribuidor de luz debe garantizar una distribución de luz hacia abajo, con un máximo de flujo luminosos hacia arriba de 5%

3. ALIMENTACIÓN Y COMPONENTES ELÉCTRICOS

- 3.1 La alimentación de la luminaria debe ser por medio de un bloque de conexiones "bornera", de al menos tres terminales con tornillos adecuados para conductor calibre 12 AWG, como mínimo; de tal manera que para su funcionamiento sólo sea necesario conectar las líneas de alimentación a los terminales del bloque de conexiones de la luminaria. Los terminales deben venir identificados (L1, L2, N).
- 3.2 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 fase (L1 y L2), de 10 KV como mínimo, según norma IEEE/ANSI C62.41.2 o equivalente debe aportar toda la información técnica de la protección ofrecida.
- 3.3 **La 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.**



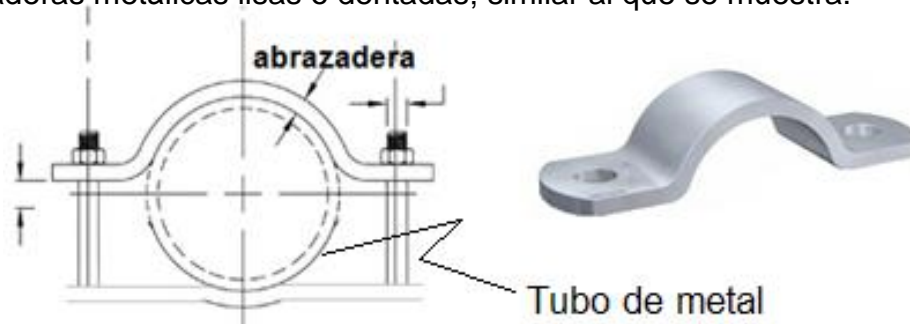
- 3.4 Para protección del personal de mantenimiento, la carcasa y componentes eléctricos deben venir sólidamente conectados a tierra. Los componentes eléctricos deben quedar sujetos de forma firme a la carcasa, de tal forma que ante una apertura de la luminaria, no se encuentren componentes sueltos.
- 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.

4. ASPECTOS DE DESEMPEÑO ELECTRICO Y FOTOMETRICO.

- 4.1 Factor de potencia 0,9 mínimo, distorsión total de armónicas en corriente a carga plena, no mayor a 20 %. (THD < 20%)
- 4.2 El consumo máximo en Watts de la luminaria completa, operando a voltaje nominal de 240V, y máximo flujo lumínico, no debe ser mayor a 110W.
- 4.3 La eficiencia lumínica de la luminaria completa (DRIVER+LEDs+OPTICA) operando a potencia nominal debe ser mayor o igual a 80 Lm/W.
- 4.4 La luminaria debe contar con un dispositivo que permita disminuir, de forma manual en el campo, la potencia consumida en un rango de al menos un 40% de su potencia total con su correspondiente disminución de flujo lumínico.
- 4.5 Depreciación de flujo luminoso, 15 % máximo a las 50 000 horas de uso. En base a una vida útil **L70** obtenida siguiendo los procedimientos de la norma IES LM-80 de IESNA

5. SISTEMA DE FIJACION DE LA LUMINARIA AL POSTE:

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





- 5.2 Este mecanismo 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.
- 5.3 Este mecanismo de sujeción debe garantizar el grado de protección IP 43, solicitado para el interior de la luminaria, de modo que no se permita el ingreso de agua ni animales pequeños dentro de la luminaria donde se encuentran los componentes eléctricos.
- 5.4 El brazo de suspensión debe quedar empotrado, como mínimo 90 milímetros de longitud dentro del medio de sujeción.
- 5.5 Todos los accesorios del sistema de sujeción (gazas, tornillos, tuercas etc.) deben ser de acero inoxidable AISI-SAE 304 ó 316, o aluminio, o 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 certificados de pruebas en cámaras de niebla salina de 400 horas como mínimo. Según normas ASTM B 117. En la prueba debe quedar demostrado que no se presentan indicios de corrosión ni deterioro de partes debido a esta.
- 5.6 El mecanismo de sujeción de la luminaria deberá estar provisto de un medio para ajustar el ángulo de inclinación respecto a la horizontal entre 0 y 15 grados en pasos de 5 grados o menos.
- 5.7 SE PERMITE OFRECER MECANISMOS DE SUJECIÓN QUE NO SEA TIPO ABRAZADERAS COMO LAS SOLICITADAS.** En tal caso se debe entregar junto con la oferta toda la información descriptiva y de diseño del mecanismo ofrecido en lugar de las abrazaderas solicitadas. Se debe aportar certificados de pruebas de vibración según norma ANSI C136.31 “For Roadway and Area Lighting Equipment—Luminaire Vibration for 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.
- 5.8 El contratista debe entregar el 20% de la cantidad de luminarias de cada pedido, con un accesorio (rotula o codo dentado) ajustable, que permita instalar la luminaria en un tubo vertical, tal como se muestra en la siguiente figura:



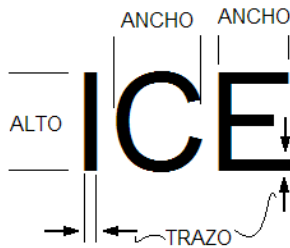
Este accesorio debe contar con tornillos o abrazaderas de tal forma que a un lado quede sujeta con firmeza la luminaria y del otro lado se sujete con firmeza un tubo de 42 mm de diámetro exterior. Debe entregarse listo para ser usado e instalado en las luminarias.

6. IDENTIFICACION 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:

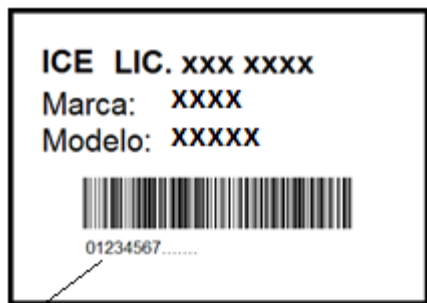
Alto: 6.00 mm, Ancho: 4.00 mm, Trazo: 1.00 mm.



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 numerada 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 donde sea fácil su lectura por medios ópticos.

- 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.

Numero de luminaria en formato decimal

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 dimesion que permita su facil lectura a un metro de distacia.

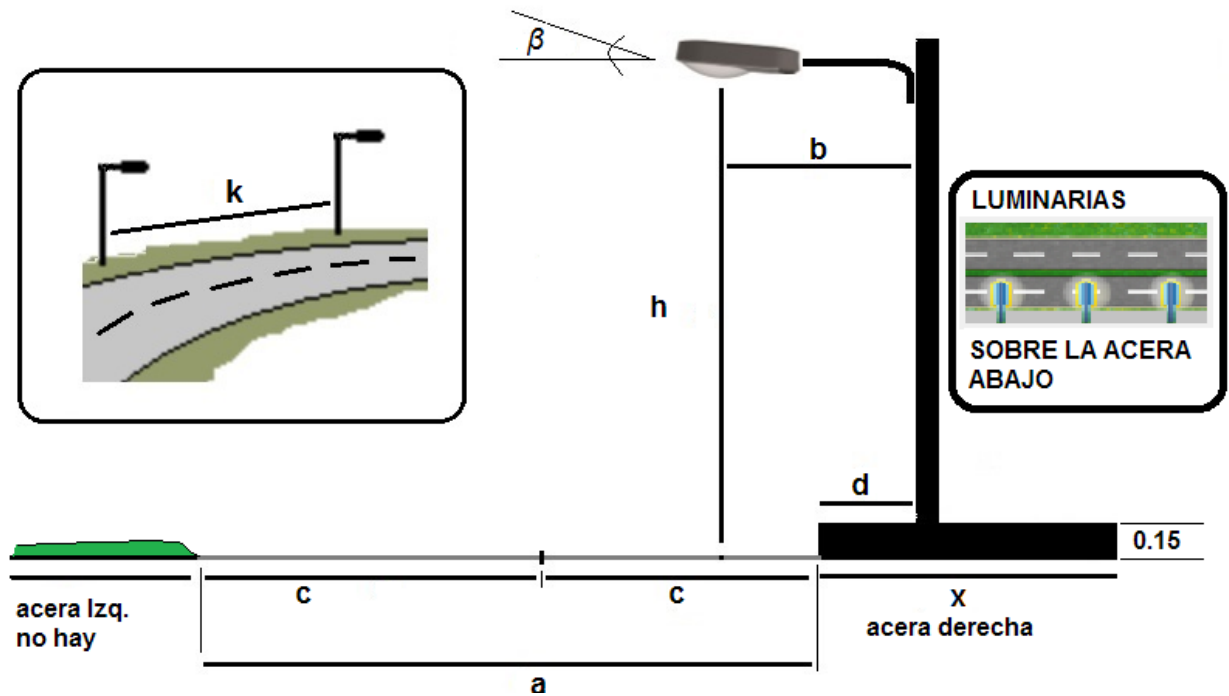
El adjudicatario debe solicitar por escrito la numeración correspondiente al Administrador del Contrato, una vez que reciba la notificación del contrato u ordenes de pedido.

Una semana antes de realizar la entrega de las luminarias, el adjudicatario debe entregar dos copias en un medio digital electronico (CD, memoria USB, etc.), la siguiente informacion para cada numero consecutivo asignado en codigo 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 ILUMINACION

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.



Es requisito que con la luminaria ofrecida se satisfagan los requerimientos de calidad de iluminación que se indican, de acuerdo a lo establecido por la CIE, para la iluminación del tipo de vía indicada en el siguiente cuadro.

Datos de diseño:

Método de cálculo:	Norma CIE 140	
DATOS DE LA CALLE		DATOS DE LUMINARIAS:
Tipo de calle:	A3	Disposición: Unilateral sobre la acera, abajo.
Iluminación requerida:	ME5	Altura de montaje de la fuente de luz (h): 9 m
factor degradación (mantenimiento):	0.8	Distancia entre postes (k): 40 m
DATOS DE LA CALZADA		Cantidad : 1 luminaria por poste
Ancho (a):	8 m	Inclinación: Libre de 0 a 15 grados
Carriles:(c)	2 (4 m c/u)	Longitud de brazo (b): 1.60 m
Superficie:	Pavimento asfaltico, condición seca, Q0: 0.07	De mástil a calzada (d): 0.5 m
Observador 1:	X -60, Y 2, Z 1.5 m	Avance sobre la calzada(b-d): 1,1 m
Observador 2:	X -60, Y 6, Z 1.5 m	
Puntos a evaluar:	17 (longitudinal) X 6 (transversal)	
DATOS CAMINO PEATONAL (acera)		
Ancho (x):	1.5 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 de calidad de iluminación requeridos: Con las luminarias que se ofrezcan se deben satisfacer los siguientes parámetros de calidad calculados según la norma CIE140-2000 “Métodos de cálculo para la iluminación de carreteras”

PARÁMETRO	REQUERIMIENTO	UNIDAD
Luminancia promedio (L) sobre la calzada	$L_m \geq 0.5$	Cd/m^2
Uniformidad general de Luminancia sobre la calzada: L_{min} / L_{med}	$U_o \geq 0.35$	---
Uniformidad Longitudinal de Luminancia sobre la calzada: L_{min} / L_{max}	$U_L \geq 0.4$	---
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.	$E_m \geq 3$ $E_{min} \geq 0.6$	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 4.12, entregando 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. Matriz o tabla de intensidades ($C0^\circ$ a $C360^\circ$ en pasos de 15° , 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) Gráfico de la Curva fotométrica POLAR (Tipo C) de la luminaria ofrecida y **copia del archivo digital con formato " * .IES "**.
- 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 4.12 de uso libre y comprobar los datos aportados por el oferente. Utilizando las curvas en formato digital IES entregadas y las 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 3 muestras** de las luminarias ofrecidas, deben ser **entregadas** 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 estas muestras, debido a que dentro de las pruebas a realizar, se tienen pruebas destructivas; el ICE dispondrá libremente de ellas. De igual forma, 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 Las muestras deben ser entregadas máximo el día antes de la apertura de ofertas. Las muestras que se presenten, debe cumplir con las especificaciones del cartel y su objetivo es verificar el cabal cumplimiento a las especificaciones técnicas solicitadas; por lo tanto, los resultados encontrados por el ICE en dichas muestras prevalecerán sobre lo dicho o dado como respuesta de cumplimiento en la oferta y se aplicarán a ésta.
- 8.3 Las luminarias entregadas como muestras deben ser **nuevas**, y corresponder al fabricante, modelo y lugar de fabricación (procedencia) de las luminarias ofrecidas.



- 8.4 **Como excepción:** Se permite que las muestras presentadas en esta etapa, no sean del color solicitado y que no estén marcadas con las siglas “ICE”.
- 8.5 A continuación se describen las pruebas a realizar a las muestras presentadas y los valores que deben cumplir.
- **Verificación de características físicas:** 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.
 - **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 240V y a su máximo flujo lumínico:

DESCRIPCIÓN	VALOR ACEPTADO
Potencia consumida (luminaria completa)	Máximo un 5% sobre el valor ofrecido.
Flujo luminoso inicial	No menor al 5% del máximo ofrecido
Eficiencia de la luminaria completa.	Mayor o igual a 80 Lm / W
Distorsión Armónica en corriente a plena carga	No mayor al 20%
Temperatura de color	De 4000 °K a 5700 °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 240 voltios	75 °C, Máximo @25°C temp. ambiente (1 hora de estatización)

- **Comprobación del grado IK09 carcasa, IK 07 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 IP43 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.
Curva de coeficiente de utilización	Comprobación de la Curva de coeficiente de utilización de la luminaria ofrecida.

No se aceptarán ofertas cuyas muestras no cumplan con las pruebas aquí descritas. El ICE se reserva el derecho de realizar pruebas adicionales que permitan la verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas solicitadas.



9. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD:

- 9.1 Una vez entregados los materiales de la oferta adjudicada 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 apartado “ **8. MUESTRAS: ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS PARA MUESTRAS DE LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO.**”
- 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.



ANEXO 1

TABLA DE CERTIFICADOS DE PRUEBAS REALIZADAS QUE DEBEN SER APORTADOS SU AUTENTICIDAD DEBE SER RATIFICADA POR EL “ECA”

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 certificados 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 certificados de pruebas de adherencia de acuerdo a la norma ASTM D4541- 02
1.5 Se debe aportar para la pintura certificados de pruebas en cámaras de niebla salina por 400 horas, como mínimo según norma ASTM B-117.
1.7 Se debe aportar certificados de prueba IP43, de acuerdo al método de ensayo establecido en la norma IEC 60598-1.
1.8 Se debe aportar para la carcasa los certificados 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 certificados de pruebas de IK07 e IP65, siguiendo lo establecido en el método de ensayo de la norma IEC 60598-1.
5. SISTEMA DE FIJACION DE LA LUMINARIA AL POSTE:
5.5 Se debe aportar certificados 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 certificados de pruebas de vibración según norma ANSI C136.31 “For Roadway and Area Lighting Equipment—Luminaire Vibration for Bridge/overpass applications”. Esto si se ofrece un sistema de fijación que no sean abrazaderas curvas como las solicitadas

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