

Especificación

Luminarias LED Tipo Cobra para Alumbrado Público de Calles y Avenidas

Código: **ES.06701**

Edición: **5**



Índice

	Página
1. Objeto.	3
2. Alcance.	3
3. Documentos de referencia.	4
4. Definiciones.	5
5. Requisitos.	7
5.1. Requisitos técnicos.	7
5.2. Requisitos de adquisición.	18
6. Registros y datos. Formatos aplicables	25
7. Relación de Anexos	25
Anexo 00: Histórico de revisiones	26



1. Objeto.

El presente documento tiene por objeto definir los requisitos de diseño y construcción, las características constructivas, elementos constitutivos, ensayos, así como los requisitos y condiciones de oferta y suministro para la adquisición de luminarias LED tipo Cobra para el alumbrado público de calles, avenidas y otros de uso público en la zona de concesión de EDEMET-EDECHI.

2. Alcance.

La presente especificación tiene por alcance los siguientes artículos

Tabla 1. Luminaria LED Tipo Cobra.

Código	Descripción
01815402	Luminaria led tipo cobra de 8000 ± 500 Lúmenes
01815405	Luminaria led tipo cobra de 16000 ± 500 Lúmenes
01815406	Luminaria led tipo cobra de 20000 ± 500 Lúmenes

Estos materiales serán instalados en zonas cuyas temperaturas varían entre 10 °C y 40 °C, bajo condiciones extremas, y serán expuestos a radiación solar. La altura de instalación es de hasta 3,500 msnm, de acuerdo con la tabla 2:

Tabla 2. Condiciones Ambientales.

Condiciones Ambientales	
Ambiente tropical salino	Altamente contaminado
Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	100 / 85
Temperaturas: Mínima / Promedio / Máxima (°C) entre 0 - 3,500 msnm	10 / 30 / 40 (Panamá)

Tabla 3. Características Eléctricas del Sistema.

Sistema de Distribución	
Tensión Nominal (kV)	13,2 - 34, 5
Número de fases	3
Conexión en la S/E	Y aterrizada
Frecuencia (Hz)	60

Estarán sujetos a condiciones climatológicas que pueden ser clasificadas en dos estaciones:

Estación lluviosa: se caracteriza por la existencia de lluvias frecuentes alternada con épocas soleadas (por días u horas) que se extiende por un período de 8 a 9 meses al año, aproximadamente.

Estación seca: época predominantemente soleada con escasas lluvias. La duración de este período es de 3 a 4 meses.



3. Documentos de referencia.

Los materiales objeto de esta especificación, se ajustarán a las siguientes normas y estándares:

ANSI NEMA C78.377	American National Standard for Electric Lamps—Specifications for the Chromaticity of Solid-State Lighting (SSL) Products
ANSI NEMA C82.77	American National Standard for Lighting Equipment—Harmonic Emission Limits—Related Power Quality Requirements
ANSI NEMA C136.10	American National Standard for Roadway and Area Lighting Equipment—Locking-Type Photocontrol Devices and Mating Receptacles—Physical and Electrical Interchangeability and Testing
ANSI NEMA C136.2	American National Standard for Roadway and Area Lighting Equipment—Dielectric Withstand and Electrical Transient Immunity Requirements
ANSI NEMA C136.22	American National Standard for Roadway and Area Lighting Equipment—Internal Labeling of Luminaires
ANSI NEMA C136.3	American National Standard for Roadway and Area Lighting Equipment—Luminaire Attachments
ANSI NEMA C136.31	American National Standard for Roadway and Area Lighting Equipment—Luminaire Vibration
ANSI NEMA C136.37	American National Standard for Solid State Light Sources Used in Roadway and Area Lighting
ANSI NEMA C136.41	American National Standard for Roadway and Area Lighting Equipment—Dimming Control Between an External Locking Type Photocontrol and Ballast or Driver
ASTM B117	Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus
ASTM D4541	Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Testers
IEC 60529	Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code)
IEC 62262	Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)



ANSI/IES LM-79	Approved Method: Optical And Electrical Measurements of Solid-State Lighting Products
ANSI/IES LM-80	Approved Method: Measuring Maintenance of Light Output Characteristics of Solid-State Light Sources
ANSI/IES TM-21	Technical Memorandum: Projecting Long-Term Luminous, Photon, And Radiant Flux Maintenance of LED Light Sources
NFPA 70	Artículo 285 Dispositivos de Protección contra sobre Tensiones (SPDs) de 1000 voltios o menos.
RoHS Directive	European Union Directive- Restriction of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment
UL 1598	Luminaires
UL 1449	Surge Protective Devices
ASEP – RDC	Reglamento de Distribución y Comercialización - Título V: Normas de Alumbrado Público para Calles y Avenidas y Otros de Uso Público.

El suministrador deberá indicar en su oferta los estándares que cumple y la fecha de vigencia de éstos.

En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rige lo establecido en las normas y estándares indicados arriba.

4. Definiciones.

ASEP: Autoridad Nacional de los Servicios Públicos. Organismo autónomo del Estado, encargado de regular y controlar la prestación de los servicios públicos, entre ellos electricidad.

Dispositivo de alimentación y control electrónico (DRIVER): elemento auxiliar básico para regular el funcionamiento de un módulo LED que adecua la energía eléctrica de alimentación recibida por la luminaria a los parámetros exigidos para un correcto funcionamiento del sistema.

Dispositivo de protección contra tensiones transitorias “Surge Protective Device” (SPD): dispositivo de protección para limitar las tensiones transitorias mediante la desviación o la limitación de la corriente transitoria; también evita el flujo continuo de la corriente residual mientras conserva la capacidad de repartir estas funciones.

Eficacia luminosa: Es la relación entre el flujo luminoso total emitido por la fuente de luz entre la potencia eléctrica de la misma fuente luminosa, (incluyendo el consumo de los módulos LED y la fuente de alimentación). Se expresa en lumen sobre watt (lm/W).



Flujo luminoso: potencia emitida por una fuente luminosa en forma de radiación visible y evaluada según su capacidad de producir sensación luminosa, teniendo en cuenta la variación de la sensibilidad del ojo con la longitud de onda. Su símbolo es Φ y su unidad es el lumen (lm).

Índice de reproducción cromática (IRC): “Color Rendering Index” (CRI) índice que mide la capacidad de una fuente de luz para reproducir con precisión todas las frecuencias de su espectro de color en comparación con una luz de referencia perfecta de un tipo similar (temperatura del color). Se mide en una escala de 0 a 100, siendo 100 el mejor valor posible. El Sol por ejemplo, tiene un valor de 100.

Intensidad luminosa: describe la cantidad de luz que es irradiada en una dirección en particular por una fuente de luz. Se mide en Candela (lm/sr).

Iluminancia: es la densidad de flujo luminoso (luz) incidente en una superficie. Es la cantidad de luz que ilumina una superficie. La unidad de medida es el Lux (lumen/m²).

Iluminancia horizontal: (en un punto de una superficie). Cociente entre el flujo luminoso incidente sobre un elemento de la superficie que contiene el punto y el área de ese elemento. Su símbolo es E y la unidad el lux (lm/m²).

Iluminancia media horizontal: valor medio de la iluminancia horizontal en la superficie considerada. Su símbolo es E_m y se expresa en lux.

LED: se entiende por fuente de luz LED (Light Emitting Diode) como un diodo compuesto por la superposición de varias capas de material semiconductor que emite luz en una o más longitudes de onda cuando es polarizado correctamente. Un diodo es un dispositivo que permite el paso de la corriente en una única dirección y su correspondiente circuito eléctrico se encapsula en una carcasa plástica, de resina epoxi o cerámica según las diferentes tecnologías.

Lúmenes: los lúmenes (lm) es la medida de la cantidad total de luz visible (a simple vista) de una luminaria o fuente de luz. Cuanto más alto el número de lúmenes la luminaria es más brillante.

Luminaria: aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias fuentes de luz y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación, la protección de las fuentes de luz y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación, así como los elementos que permitan su fijación a soportes, de forma que todo el conjunto cumpla con las especificaciones marcadas en la normativa vigente.

Lux: es la unidad de medida de la iluminancia que definida en lúmenes por m². Representa la cantidad de flujo luminoso que incide en una superficie.

Temperatura de Color Correlacionada (CCT): es una especificación de la apariencia del color de la luz emitida por una lámpara, relaciona el color al color de la luz desde una fuente de referencia cuando se calienta a una temperatura en particular, medida en grados Kelvin (K).

Vida útil y mantenimiento de lúmenes: el mantenimiento de lúmenes es una medida para evaluar en la disminución en la salida lumínica de una fuente luminosa con el tiempo. L70 es un criterio de medición desarrollado por “Illuminating Engineering Society of North



America” (IESNA) para evaluar la vida útil de una luminaria LED en términos del número esperado de horas de funcionamiento hasta que la salida de luz haya disminuido al 70% de los niveles iniciales. Para garantizar la vida útil de la luminaria debe ser certificada por laboratorios acreditados según las normas LM80 para el módulo LED y TM21 para la luminaria

Especificación: documento en el que se identifican las características y/o requisitos de un material, equipo o servicio, y/o se establecen los requisitos de compra y de homologación, según proceda.

Norma: documento que establece los criterios, políticas y directrices de aplicación a un proceso o actividad.

Homologación: de proveedores o suministradores. Consiste en el análisis y valoración documentada de la capacidad del proveedor o suministrador para asegurar el adecuado cumplimiento de los requisitos específicos establecidos para el suministro de un material, equipo o servicio (especificaciones técnicas, normativa técnica, ISO, ANSI, IEEE, NEMA, ASTM etc.).

5. Requisitos.

En este apartado se desarrollarán los requisitos particulares de adquisición, diseño, inspección y ensayos que deben cumplir los artículos listados en el alcance de este documento. Por lo tanto, es conveniente dividir los requisitos en:

- **Requisitos técnicos.**
- **Requisitos de adquisición.**

5.1. Requisitos técnicos.

5.1.1. Generalidades.

Las luminarias son los componentes de la instalación de alumbrado que alojan las fuentes de luz y los equipos eléctricos auxiliares para su funcionamiento, al tiempo que se encargan de filtrar o transformar la luz emitida por la fuente de luz.

Las luminarias objeto de este documento serán LED tipo “Cobra” o similar, especialmente diseñadas para alumbrado público vial para ser instaladas mediante brazos soportes en postes existentes o en postes nuevos destinados exclusivamente para el alumbrado público.

Para las redes de alumbrado público con alimentación aérea generalmente se utilizan postes de hormigón o de chapa metálica con las mismas especificaciones para distribución eléctrica con soportes (brazos) de 6, 8 o 10 pies y de 2.5 pies para veredas.

Para las redes de alumbrado público con alimentación subterránea se utilizarán postes metálicos diseñados especialmente para alumbrado público subterráneo ya sea para cimentar en tierra directamente con uno o dos soportes o brazos integrados al poste o postes metálicos con soportes o brazos integrados para viaductos y puentes, especiales para montaje con pernos en bases o pedestales de hormigón.



5.1.2. Diseño y construcción.

Las luminarias LED para alumbrado público de calles y avenidas deben cumplir lo dispuesto en las normas indicadas en el apartado 3. “Documentos de referencia”. Además, estarán diseñadas de acuerdo con las condiciones ambientales de Panamá, específicamente altura sobre el nivel del mar, temperatura (mínima, promedio y máxima), humedad relativa, bajo un ambiente tropical salino, ver tabla 2.

5.1.2.1. Características constructivas.

Las luminarias serán de fabricación nueva y limpias especialmente diseñadas para iluminación LED vehicular. No se aceptarán luminarias reconstruidas o de poco uso, refaccionadas ni adaptadas o reacondicionadas de otras tecnologías.

5.1.2.1.1. Carcasa o armadura

La carcasa de la luminaria sirve para alojar en su interior todos los componentes de iluminación y protegerlos de agentes externos como impactos, agua, polvo etc. Deben ser del tamaño adecuado para funcionar correctamente con los módulos y fuentes LED de la potencia y flujo requeridos. Tendrá forma tipo “Cobra” o similar, manteniendo lo más posible la uniformidad en forma y estética con las luminarias tipo Cobra existentes en la red, caracterizadas por un diseño en forma de “C” similar a la cabeza de una serpiente, que permite una amplia cobertura y distribución de la luz proyectada hacia abajo y hacia afuera para enfocar la luz hacia la superficie de la calle o carretera. Con el objetivo de mantener la uniformidad del alumbrado público, se descartarán las ofertas de luminarias que no se consideren estéticamente similares al tipo Cobra.

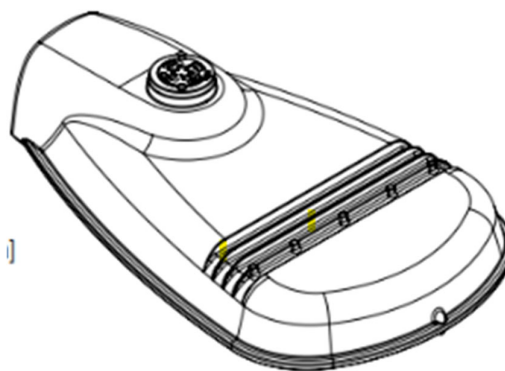


Imagen ilustrativa

Deberá ser construida de forma tal que cuente con un sistema aerodinámico que permita derramar el agua de lluvia desde la parte superior y a la vez permita la disipación de calor de la luminaria en ambos



compartimentos (parte superior o inferior) garantizando la vida útil del conjunto. En caso de que se usen “aletas” para la disipación de calor, estas deberán estar ubicadas solo en la parte superior de la carcasa.

La carcasa de la luminaria deberá estar diseñada para facilitar el reemplazo de componentes en caso de daños o actualización tecnológica de éstos (especialmente controlador y SPD). Debe proteger de la intemperie la parte óptica y eléctrica, por lo que debe ser robusta y resistente a los cambios bruscos de temperatura. Debe ser liviana, moldeada en una aleación de aluminio por proceso de inyección a presión o por método de fundición y ser un excelente disipador de calor. Debe estar libre de porosidades, debe ser de espesor uniforme, a prueba de corrosión. No se aceptarán carcasas de láminas o chapas metálicas, plásticas o de policarbonato.

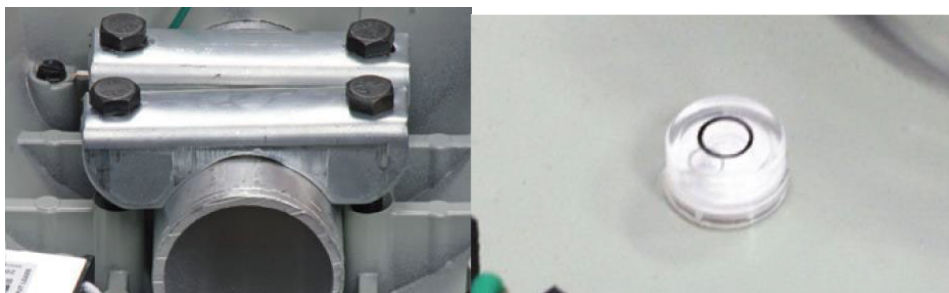
Debe ser resistente a la intemperie, en condiciones ambientales de clima tropical con alta humedad relativa y cercana al mar, según normativa ASTM B117. El acabado debe ser a base de pintura gris claro (RAL 7038 o similar), aplicada mediante proceso electrostático el cual debe cumplir los requerimientos de resistencia o adherencia según ASTM D4541 o un estándar similar.

La carcasa deberá ser de una sola pieza, dividida en dos compartimentos: uno que contendrá el sistema óptico y otro para el sistema eléctrico con los elementos necesarios para conexión y encendido. El acceso al compartimento eléctrico será mediante una puerta o tapa desde la parte inferior que no requiera herramientas para acceder a los componentes eléctricos.

En la parte superior de la carcasa la luminaria deberá traer la disposición o base de fábrica según ANSI C136.10 para alojamiento de un control fotoeléctrico de 7 pines, pero capaz de funcionar con foto controles on-off “twist lock” de 3 pines según ANSI C136.41.

Para el montaje a los brazos soporte, la luminaria debe poseer disposición para montaje horizontal mediante 2-4 pernos o tornillos que permitan el montaje y ajuste de un brazo soporte de acero galvanizado de 1.25” a 2.00” de diámetro. Debe contar preferiblemente, con un dispositivo de nivelación tipo burbuja.

Con relación a la hermeticidad, en caso de que lo amerite, por la forma de acople del brazo a la luminaria, deberá contar con el accesorio o protector de hule u otro material similar, que impida el paso de animales, y aves al compartimento interno y mantener la hermeticidad.



Ejemplo de abrazaderas para montaje y burbuja niveladora.

Por seguridad eléctrica, la carcasa deberá estar sólidamente conectada a tierra.

5.1.2.1.2. Conjunto óptico

En el compartimiento óptico en la parte inferior de la luminaria, estará conformado por módulos o tablillas ópticas LED tipo “Surface Mounted Diode” (SMD) distribuidos de acuerdo con la potencia y lúmenes de la luminaria, considerando que este arreglo no debe contribuir en el aumento de la temperatura de la luminaria. El módulo estará constituido por un circuito impreso con pistas conductoras diseñadas para conectar los LEDs en disposición serie o paralelo, según el diseño del fabricante. Este conjunto o “cluster LED” estará montado sobre un elemento disipador para evacuar el calor generado por los LEDs y será fijado mecánicamente a la carcasa de forma segura para evitar que se desprenda o cambie de posición durante el transporte, manipulación y provoque cambios negativos a la óptica y distribución de luz de la luminaria.

No se aceptan luminarias con tecnología COB (“Chip On Board”) ni DIP (“dual in-line package”).

El encapsulado de los LED debe ser de silicón moldeado o resina. Los LED deben ser 100% libres de mercurio y plomo, que cuenten con certificación RoHS.

Si la luminaria cuenta con difusor o lentes difusores para garantizar la curva de distribución lumínica, éstos deben ser translúcidos (transparentes) de acabado liso en el exterior (no poroso) y espesor uniforme. La luminaria puede o no tener cubierta protectora. Tanto el difusor como la cubierta protectora podrán ser preferiblemente de vidrio templado transparente o policarbonato de alta resistencia, estabilizado y protegido contra rayos UV, resistente al calor, a la abrasión y de alta transmitancia de la luz. El frente del conjunto óptico tenga o no cubierta protectora deberá ser resistente al calor y soportar el ensayo de impacto.

No se aceptarán ópticas, difusores o cubiertas protectoras de acrílico o policarbonato que no cuenten con certificación para protección UV garantizada por mínimo 10 años, para evitar la decoloración por los rayos



UV durante la vida útil de la luminaria y afectar la resistencia del policarbonato y la calidad de la iluminación.

5.1.2.2. Características mecánicas.

El conjunto óptico debe poseer un grado de hermeticidad IP66 y el compartimento eléctrico $\geq$ IP54 según la IEC 60529, o equivalente y una resistencia al impacto $\geq$ IK08 según la IEC 62262 o equivalente para evitar daños por golpes de ramas de árboles, vandalismo u otros objetos a causa de fuertes vientos. Para ambas características se debe presentar informe de prueba de un laboratorio independiente acreditado.

El sistema de montaje de la luminaria al brazo soporte, debe permitir un ajuste de 0° más o menos 5° para nivelación de la proyección de luz frontal.

Es importante que se garantice que la luminaria no pierda su hermeticidad, debido a las vibraciones a las que están sometidas ocasionadas por el viento, tráfico vehicular y fuerzas externas, debe poseer una índice o clasificación de vibración 3G según la ANSI C136.31.

El sistema completo de la luminaria no debe exceder 25lb (11 kg).

5.1.2.3. Características eléctricas.

- La tensión de alimentación de las luminarias será multivoltaje 120 a 277 V +/- 10%, frecuencia de 60 Hertz y factor de potencia $\geq$ 0.9, además deberá cumplir con las siguientes características:
- Aislamiento Clase I: todas sus partes metálicas accesibles conectadas a una toma de tierra por un conductor de color verde.
- Temperatura ambiente de la luminaria: -20 a 40°C.
- Temperatura de operación del conjunto eléctrico: 85 °C.
- Tiempo de encendido y apagado: inmediato
- La distorsión armónica total debe ser menor o igual a 20%
- Protección contra picos de voltaje (SPD): mínimo 10 kV/10kA.
- Vida útil (conjunto driver y led): $\geq$ 100,000 hrs L70 según LM-80, se debe presentar informe de prueba de laboratorio certificado.
- Telegestión: la luminaria y el controlador deben tener un voltaje de 0-10V para permitir la telegestión pero ser capaz de funcionar con una fotocelda on/off de 3 pines.
- El compartimento eléctrico de la luminaria, deben tener un grado de hermeticidad no menor de IP 54
- La luminaria debe tener un esquema de conexiones visible.

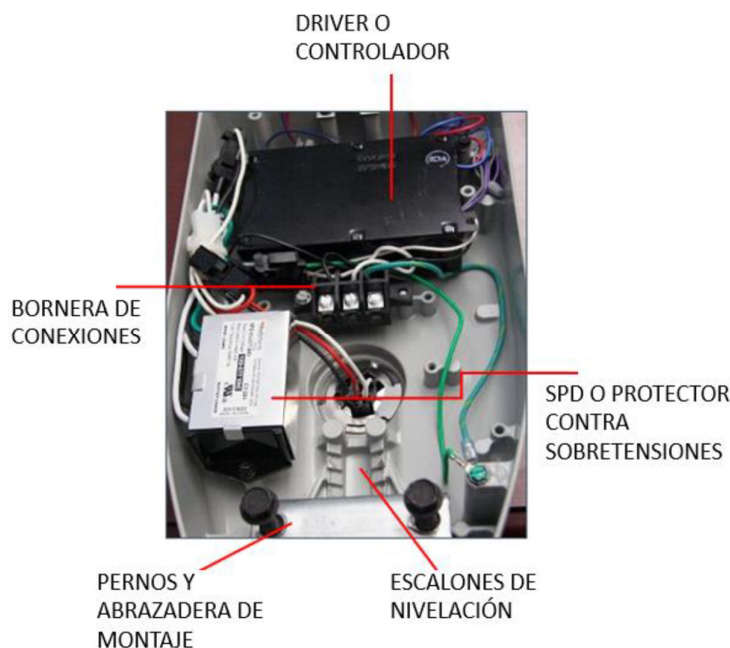


Imagen de ejemplo

5.1.2.4. Características ópticas

- Temperatura del color correlacionada (CCT), nominal (°K): ▪ 4,000 ± 500 (presentar LED Manufacture Declaration)
- Depreciación lumínica de acuerdo con LM-80: deberá entregar al menos el 70% de los lúmenes iniciales (L70), cuando se instale durante un mínimo de 100.000 horas.
- Índice de reproducción cromática (IRC) o (“Color Rendering Index”): ≥ 70
- Eficacia luminosa: $\geq 130 \text{ lm/W}$.
- Para los módulos LED se requiere como mínimo un grado de hermeticidad equivalente a IP66.

5.1.2.5. Accesorios

La luminaria debe incluir como mínimo los siguientes accesorios:

Controlador o driver:

El controlador o Driver regula la alimentación que recibe la energía de la alimentación eléctrica y garantiza el suministro estable de corriente a los LED y el correcto funcionamiento de la luminaria, evitando fluctuaciones en el flujo de luz. Debe ser multitensión para operar en un rango de tensión entre 120V y 277V (VAC) a 60Hz. La eficiencia del controlador debe ser $\geq 92\%$ potencia de salida entre 42 a 150W dependiendo del diseño del fabricante y con vida útil de 100 000 horas y THD total debe ser menor o



igual a 20%. El controlador debe tener integradas al menos protecciones contra cortocircuito, sobrecalentamiento y sobrecarga

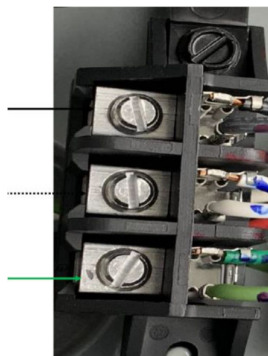
Tornillería:

La tornillería debe ser resistente a la corrosión con el aluminio de la carcasa y adecuada para un clima tropical salino para asegurar una absoluta protección contra la acción de la intemperie. No debe presentar salientes, puntas o bordes cortantes y no se admitirán en ningún caso tornillos autorroscantes ni remaches para la sujeción de los módulos, cubiertas ni elementos auxiliares para permitir el reemplazo de éstos en caso de ser requerido.

Bornes de conexiones

La conexión de los conductores de alimentación a la red de suministro eléctrico debe ser mediante una regleta de conexiones o borneras fijas en el interior de la carcasa en el compartimento eléctrico. La conexión entre los componentes internos, controlador, SPD, etc. debe ser mediante borneras o conectores enchufables y los conductores deben estar debidamente identificados para fácil reemplazo o mantenimiento de los componentes.

Las posiciones de los conductores de línea deben estar identificadas sobre la carcasa. El borne para la puesta a tierra debe estar claramente identificado, conectado a la bornera de entrada de la luminaria, con continuidad eléctrica a las partes metálicas de la misma.



Imágenes de borneras de ejemplo

No se permiten cables preensamblados de fábrica fuera del cuerpo de la luminaria.

Cierre o tapa del compartimento eléctrico

La apertura del compartimento para acceso a los componentes eléctricos será hacia abajo con mecanismos seguros, de rápida y fácil operación sin herramientas. Esta tapa del compartimento eléctrico deberá estar vinculada a tierra por medio de un conductor conectado a la carcasa.



La operación de apertura de la tapa para inspección o mantenimiento no debe permitir que los tornillos o prensas que sujetan la tapa ni la propia tapa se desprendan del cuerpo de la carcasa al ser abiertas, para evitar su caída y pérdida accidental.

La tapa debe permitir y garantizar su manipulación normal durante las operaciones de cierre y apertura, sin que produzca deformaciones, daños a sus componentes y debe mantener la inaccesibilidad y hermeticidad eléctrica de las partes activas aun cuando se abra el recinto porta equipo para inspección o mantenimiento.

No se aceptarán modelos que abran hacia arriba o en forma lateral para seguridad de los operarios y evitar acercamiento con las líneas eléctricas ubicadas en la parte superior.

Dispositivo de protección contra sobretensiones (SPD)

Para garantizar la vida útil de la luminaria y del controlador, la luminaria Tipo LED debe incluir un dispositivo SPD ("Surge Protective Device") reemplazable, para protección contra sobretensiones transitorias y protección térmica tipo MOV ("Metal Oxide Varistor") según IEEE/ANSI C62.41.2 y UL 1449, en la entrada de las líneas de alimentación AC provenientes de la red de baja tensión. Este dispositivo es adicional a la protección interna del driver o controlador. Se prefiere la conexión SPD en serie con las líneas de alimentación, pero se considerarán también ofertas con el dispositivo conectado en paralelo.

Características mínimas: 10kV/10kA

Este dispositivo deberá operar junto a la luminaria, protegiendo la misma, siendo deseable que el módulo de protección SPD indique de forma visible su necesidad de recambio ante falla.

Receptáculo de foto control:

En la parte superior de la carcasa la luminaria deberá traer la disposición o base de fábrica según ANSI C136.10 de fácil rotación de 180° mínimo, para alojamiento de un control fotoeléctrico de 7 pines, pero capaz de funcionar con fotoceldas tipo giro o "twist lock" de 3 pines según ANSI C136.41.



Base para foto control de ejemplo



La base del foto-control no debe cambiar las condiciones de hermeticidad de la carcasa y no debe permitir la entrada de partículas de agua al interior de la luminaria una vez instalado el control fotoeléctrico.

Sistema de Tele gestión

La luminaria LED deberá ser capaz de encenderse y apagarse a través de un sistema de foto control tipo on-off. También la luminaria propuesta debe ser capaz de funcionar con un dispositivo complementario para tele gestión (nodo de control) que permita la tele gestión, sin alterar el cuerpo de la luminaria y ubicado en el dispositivo receptor de la carcasa.

Para garantizar a futuro un sistema de tele gestión eficiente, escalable, robusto y económico todas las luminarias deberán incorporar una fuente de corriente (controlador o driver) capaz de funcionar con el sistema de tele gestión 0-10V.

No se aceptarán luminarias con ajuste manual o de campo mediante selector de salida en el dispositivo.

5.1.2.6. Distribución de luz de la Luminaria

La óptica de las luminarias será asimétrica, proyectando la mayor parte de la luz en dirección a la calzada con distribución estándar IES tipo II o media.

Clasificado en tres criterios:

- Distribución de Luz Vertical
- Distribución de Luz Lateral
- Control de distribución de la luz por encima de las candelas máximas.

Clasificación de distribución de la luz debe efectuarse sobre la base de un diagrama de ISO candela que, en su cuadrícula rectangular ha superpuesto una serie de líneas en la carretera en un sentido longitudinal (LRL), en distintas de altura de montaje (MH) y una serie de líneas de carretera en sentido transversal (TRL) en distintas alturas de montaje.

5.1.2.6.1. Distribución de luz vertical.

La distribución vertical maneja la cantidad de luxes permitidos en la sección superior al haz delimitado por el punto con mayor iluminación.

En nuestro caso se aceptarán luminarias con distribución vertical tipo “cut-off” o haz recortado las cuales suprimen la mayor parte de la radiación luminosa en ángulos superiores a 75°.

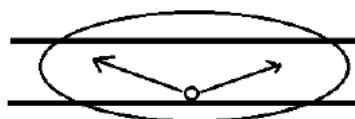
5.1.2.6.2. Distribución de luz lateral

La luminaria requerida deberá contar con una distribución lateral mediana, cuyo punto de máxima intensidad luminosa recae en una sección entre la línea de los 2.25 MH TRHL y la línea de 3.75 MH TRHL



5.1.2.6.3. Control de la distribución de la luz por encima de las candelas máximas

La distribución transversal requerida será tipo II, en donde el punto de mayor iluminación recaerá después de la línea de 1.75 MH, pero no traspasará la línea de 2.75 MH LRL.



Tipo II

5.1.3. Ensayos

Las luminarias LED deberán contar con certificación UL, fotometrías probadas y certificadas por organismos independientes en concordancia con la IES LM79 para los procedimientos de prueba.

Deberán incluir los archivos diagramas y archivos electrónicos de las curvas fotométricas y coeficiente de utilización correspondientes, considerando los espaciamientos y alturas de montaje de las luminarias, así como simulaciones que se soliciten.

5.1.3.1. Inspección visual.

Se verificará el acabado de las superficies, los detalles constructivos de la luminaria, estado general de la luminaria, si existen piezas sueltas y la marca o rotulado según lo establecido en el apartado 5.1.3.3. de la presente especificación

5.1.3.2. Ensayos de diseño.

5.1.3.2.1. Ensayo fotométrico y de color.

Las pruebas fotométricas y de color se realizarán considerando lo indicado en la norma IES LM79.

Flujo luminoso, IRC, temperatura de color, cromaticidad, distribución y matriz de intensidad luminosa.

5.1.3.2.2. Ensayo de componentes eléctricos y temperatura.

Con este ensayo se busca conocer la temperatura de funcionamiento del LED, del controlador y el porcentaje de depreciación del flujo luminoso, según norma IES LM80 y TM21.

Ensayos de operación de parámetros eléctricos, Eficacia (lm/W), Tensión (VAC), potencia (W), corriente (A), factor de potencia, distorsión armónica total (TDH).



5.1.3.2.3. Ensayo de hermeticidad.

En este ensayo se prueba la hermeticidad de la luminaria: grado de protección contra la entrada de polvo, goteo de lluvia y el agua a presión de acuerdo con la norma IEC 60529 o equivalente, se deberá detallar el grado de hermeticidad de los compartimentos para el grupo óptico y el eléctrico, en el caso de que sean diferentes, IPXX.

5.1.3.2.4. Ensayo de resistencia al impacto.

Este ensayo se realizará para probar la resistencia a impactos mecánicos externos de la lámpara y la carcasa según la norma IEC62262 o equivalente, se deberá detallar el grado de resistencia al impacto, IKXX.

5.1.3.2.5. Ensayo de ambiente corrosivo.

El ensayo proporciona un entorno corrosivo controlado que permite verificar la resistencia a la corrosión de metales recubiertos. El acabado de la luminaria se someterá a ensayos según lo indica la norma ASTM B117.

5.1.3.2.6. Ensayo de resistencia a las vibraciones.

La disposición de montaje de la luminaria deberá satisfacer los ensayos individuales establecidos en la norma ANSI C136.31.

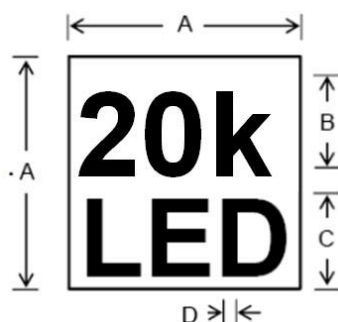
5.1.3.3. Identificación y marcado.

Cada luminaria debe tener una placa o etiqueta interna con al menos la siguiente información técnica:

- Modelo y número de serie del fabricante
- Diagrama de conexiones
- Tensión Nominal (V)
- Salida luminosa (lm)
- Potencia (W)
- Fecha de fabricación

En la parte superior de la luminaria se plasmará en alto relieve “Naturgy”, mientras en la parte inferior se incluirá una etiqueta que indique el flujo luminoso nominal solicitado en esta especificación y las siglas LED: 8k LED para la de 8000 lúmenes, 16k LED para la de 16000 lúmenes o 20k LED para la de 20000 lúmenes.

La etiqueta debe ser de fondo color blanco reflectivo y letras negras fácilmente visibles desde el suelo. Las dimensiones de la etiqueta serán las siguientes:



Dimensiones	
A	76,2 ±1,6mm (3±1/16 plg)
B	31,75 mm mín. (1-1/4 plg mín.)
C	31,75 mm mín. (1-1/4 plg mín.)
D	6,35 mm mín. (1/4 plg mín.)

5.2. Requisitos de adquisición.

Para definir los requisitos de adquisición del material, éstos estarán detallados en los siguientes puntos:

- Alcance de la oferta.
- Alcance del suministro.
- Requisitos de homologación.
- Garantía y seguridad de uso.
- Medioambiente.

5.2.1. Alcance de la oferta.

5.2.1.1. Documentación para presentar con la oferta.

El ofertante adjuntará junto con la oferta económica, todos los documentos, en español, que considere oportunos para una definición lo más exacta posible del material a suministrar según la presente especificación, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:

- Ficha técnica de la oferta según formato ES.06701-FO.01, completada con las características particulares del fabricante.
- Catálogo comercial de los materiales ofertados, que muestren en detalle las características de todos y cada uno de los elementos.
- Catálogo y datos técnicos de los accesorios principales: placa LED, controlador, base para foto control, SPD.
- Plano dimensional acotado donde indiquen las dimensiones generales, taladros, accesorios y marcación (en caso de ser requerido).
- Instrucciones de transporte, manipulación, armado e instalación en español (en caso de ser requerido).
- Archivo o fichero tipo IES con información fotométrica para realizar corridas con herramientas de cálculo como DiaLux.



- Lista de excepciones, si las hubiese, a la especificación, debidamente justificadas. En caso de no entregarse esta lista, el suministrador acepta implícitamente que cumple íntegramente la presente especificación.
- Certificación o nota de homologación de EDEMET-EDECHI en caso de estar vigente.

El cumplimiento de las fichas técnicas, así como el envío de la lista de excepciones a la especificación, si las hubiera, es considerado fundamental por EDEMET-EDECHI, por lo que la falta de estas o de su cumplimiento será motivo de exclusión de la oferta.

5.2.1.2. Mantenimiento y repuestos.

De cara a dar servicio durante la vida útil del equipo, el suministrador incluirá en su oferta un desglose de precios estimados de todos los elementos fungibles, así como repuestos de material y componentes más habituales del equipo, y de la mano de obra asociada, si aplicase. También se incluirán las herramientas o equipos específicos necesarios para efectuar la gama de mantenimiento recomendada por los procedimientos del fabricante.

De requerirse mano de obra en las instalaciones de EDEMET-EDECHI para labores de mantenimiento, así como cualquier otro trabajo de asistencia postventa, se deberá cumplir la normativa referente a accesos a instalaciones, consideraciones relativas a la prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, así como el reglamento de servicio de EDEMET-EDECHI aplicables en caso de requerir intervenir las redes de distribución.

5.2.2. Alcance del suministro.

Se detallan los requisitos que forman parte del suministro del material objeto del presente documento.

El alcance del suministro comprende Luminarias Tipo Led para el alumbrado público previstos para la utilización en vías, veredas en el área de concesión de EDEMET EDECHI con todos los componentes descritos en la presente especificación, documentación técnica solicitada, ensayos tipo, de rutina y recepción así como la formación y asistencia técnica postventa.

5.2.2.1. Material y transporte.

El alcance del suministro comprende el material descrito en el presente documento, incluyendo los accesorios detallados en el alcance del suministro incluido el transporte hasta el almacén central de EDEMET-EDECHI.



El material será rechazado si sufre deterioro en su manipulación y transporte.

Los materiales deberán ser empacados de forma individual en cajas, completos, con todos los accesorios para su inmediata instalación, advirtiendo el transporte de material frágil. Estará adecuadamente reforzado para su transporte, ya sea marítimo, terrestre o aéreo.

El fabricante preparará todas las piezas y materiales objeto de esta especificación para embarque, de modo tal de protegerlos contra daños durante los trabajos de carga, descarga, embarque, transporte y almacenamiento en un ambiente tropical con alta temperatura y humedad.

El material se empacará de manera tal que sea aceptado por los transportistas comerciales y asegure la tarifa más baja hasta el punto de entrega, a menos que se especifique lo contrario en la orden de compra o pedido.

El material debe ser transportados cumpliendo con las disposiciones legales existentes en la República de Panamá, en cuanto a movimiento de carga y de acuerdo con los procedimientos y prácticas comerciales normalmente aceptadas y establecidas, para que las unidades no sufran ningún tipo de daño, golpe o deterioro.

5.2.2.2. Documentación del suministro.

Dentro del alcance del suministro a presentar con cada pedido, queda incluida la documentación técnica correspondiente al material a suministrar. Dentro de los cuales se encuentran:

- Planos de montaje o documentación técnica en español correspondiente al equipo o material a suministrar.
- Lista de componentes del material a suministrar (en caso de ser elementos separados).
- Protocolos de ensayo de diseño en caso de ser requeridos.
- Protocolo de los ensayos individuales o de rutina realizados al material.
- Protocolos de ensayos de recepción (en caso de ser requeridos).
- Instrucciones de instalación, operación y de mantenimiento, en español.

5.2.2.3. Aseguramiento de la calidad.

El material por suministrar o el centro de producción donde se fabrique, han de estar previamente homologados. EDEMET-EDECHI establecerá, una vez



adjudicado el pedido correspondiente un proceso de aseguramiento de la calidad formado por los siguientes aspectos:

- Ensayos individuales o de rutina
- Ensayos de recepción.

Dentro del alcance del suministro, quedan incluidos los ensayos de individuales o de rutina y los de recepción, en caso de ser requeridos, de acuerdo con las normas y estándares identificados en el apartado 3 del presente documento.

A fin de asegurar el cumplimiento por parte del suministrador de los requerimientos de calidad en cada uno de los aspectos mencionados, se comunicará a éste las desviaciones o no conformidades inmediatamente una vez detectadas. Se considerarán desviaciones:

- Todo cambio respecto a los requerimientos recogidos en este documento de especificación del pedido que no haya sido previamente aprobado por EDEMET-EDECHI como excepción.
- Cualquier resultado no conforme de los controles dimensionales, ensayos, inspecciones o pruebas que se efectúen durante el proceso de fabricación y en las finales o de funcionamiento.
- Inadecuada calibración de los equipos de control, medida y ensayo, ya sean de laboratorio o cualquier etapa del proceso productivo.
- Cualquier parte del suministro que no esté de acuerdo con el contrato o los documentos aprobados.

Al producirse una desviación o no conformidad, el suministrador establecerá las medidas necesarias y enviará a EDEMET-EDECHI un informe para su aprobación en el que describirá el problema y hará una propuesta de solución.

Los ensayos del material deben realizarse en la fábrica o en un laboratorio **acreditado ISO/IEC 17025** para tal fin. El informe de resultados de estos ensayos será entregado a EDEMET-EDECHI, estará sellado y firmado por el fabricante en todas sus páginas y deberá contener para cada ensayo todos los registros y resultados obtenidos, así como los datos que permitan la repetitividad de los ensayos en las mismas condiciones en que fueron realizados.

El protocolo deberá indicar las características principales del equipo. EDEMET-EDECHI se reserva el derecho de poder presenciar alguno de los ensayos de rutina en fábrica o en un laboratorio externo contratado por el fabricante de una muestra en el/los pedidos que se seleccionen.



5.2.2.3.1. Ensayos individuales o de rutina.

Los ensayos de rutina o individuales en fábrica, serán realizados a todos los productos terminados según los requerimientos de las normas y estándares establecidos en el apartado 3 de presente documento.

5.2.2.3.2. Ensayos de recepción.

Tras recibir los protocolos correspondientes al pedido, EDEMET-EDECHI se reserva el derecho de seleccionar una muestra para la repetición presencial de los ensayos de producto terminado del apartado anterior, así como la comprobación del cumplimiento de otros requisitos de esta especificación. Los ensayos se realizarán bajo los siguientes términos:

- En caso de un fallo, se repetirá el ensayo sobre el doble de la muestra. Un fallo más determinará el rechazo del lote o pedido.
- Las condiciones de realización de los ensayos de producto terminado, así como los procedimientos y requisitos de aceptación, serán los mismos requerimientos de las normas y estándares utilizados para los ensayos individuales o de rutina.

El fabricante deberá disponer de los medios técnicos que posibiliten la asistencia remota a los ensayos, de ser necesario.

5.2.2.3.3. Inspecciones de fabricación.

Todos los documentos generados por el Sistema de Calidad del fabricante deberán ser adecuadamente archivados, de modo que quede constancia y evidencien de modo objetivo de la calidad conseguida. Lo concerniente a un pedido concreto deberá conservarse como mínimo hasta la aprobación por EDEMET-EDECHI.

EDEMET-EDECHI o sus representantes tendrán acceso a las instalaciones (previo acuerdo), tanto del suministrador como de sus proveedores o subcontratistas, para inspeccionar o auditar todo aquello que se relacione con el pedido. Así mismo podrá disponer de toda la documentación técnica (incluyendo estándares de fabricación, planos constructivos y de fabricación) y de calidad con el fin de verificarla y evaluarla.

5.2.2.4. Asistencia técnica y formación.

La asistencia técnica y la formación serán por cuenta del suministrador, quien impartirá al personal de EDEMET-EDECHI la formación técnica adecuada, tanto para instalación y puesta en servicio de los componentes, como para su mantenimiento y operación. Para ello, el suministrador aportará todo el material didáctico, manuales, programas y demás instrumentos que se consideren necesarios.



El fabricante deberá disponer de los medios técnicos que posibiliten la formación y asistencia remota, de ser necesario.

5.2.3. Requisitos de homologación.

Los suministradores de materiales deben ser evaluados y homologados por EDEMET-EDECHI. Las responsabilidades y la sistemática para la homologación y el seguimiento de estas se llevarán a cabo según las normas y procedimientos establecidos en la Gestión de la Calidad de Proveedores de EDEMET-EDECHI.

5.2.3.1. Homologación de producto.

La homologación será para todas las referencias indicadas en el apartado 2 Alcance de esta especificación.

Los ensayos tipo para la homologación, serán los requeridos por las normas y estándares indicados en el apartado 3 de este documento.

Estos ensayos tipo o de diseño son de tal naturaleza, que, después de haberlos efectuado, no es necesario repetirlos salvo que ocurra alguna de las siguientes circunstancias:

- Se realicen cambios en los materiales utilizados o en el diseño del material, accesorios o equipo susceptibles a modificar sus características.
- Se detecten incumplimientos al realizar los ensayos individuales o de rutina.
- Se modifiquen o actualicen las presentes especificaciones técnicas, las normas o estándares de fabricación de forma que afecte las características del material o equipo.
- Al vencimiento o término de la certificación u homologación provisional de EDEMET-EDECHI para el material o equipo.

5.2.3.2. Homologación de centro de producción.

Se requiere disponer de una certificación de sistema de gestión de la calidad ISO 9001, emitido o acreditado por una entidad certificadora independiente, en que figure el centro de producción al que se encuentra asociado el certificado y que en el alcance incluya la producción de los materiales o equipos objeto de la presente especificación.

Se valorará positivamente que se disponga de certificación de gestión ambiental emitido o acreditado por una entidad certificadora independiente.



Se requiere la auditoría del centro de producción con base al cumplimiento de los requisitos establecidos en la Gestión de Calidad de Proveedores de EDEMET-EDECHI.

5.2.4. Garantía y seguridad de uso.

Los requisitos y recomendaciones de la presente especificación no eximen al fabricante/proveedor, de la responsabilidad de un diseño y una construcción adecuados al servicio y uso destinado para este producto.

El suministrador debe incluir en el suministro la información relativa al procedimiento de instalación y recomendaciones para proteger los materiales de agentes externos que puedan afectar su desempeño tales como; lluvia, animales, temperaturas elevadas, contaminación, etc.

El suministrador debe indicar las condiciones mínimas de seguridad y prevención de riesgos (advertencias y precauciones) que se deben seguir para garantizar la seguridad del personal y del producto ante una utilización incorrecta del mismo.

El suministrador garantizará la calidad técnica del material ofrecido, por un período mínimo de 10 años contados a partir de la fecha real de recepción (consignación) de cada pedido.

Durante este plazo, se comprometerá a la reposición total del material que presente fallas atribuibles al diseño y/o proceso de fabricación. El fabricante deberá hacerse cargo de todos los gastos derivados de la reposición de los materiales o partes defectuosas.

Durante el período de garantía, ante la falla de alguna de las unidades, se informará al fabricante la ocurrencia del evento, ante lo cual el fabricante tendrá un plazo máximo de 30 días naturales contados a partir de la fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla juntamente con la distribuidora.

En la eventualidad de existir discrepancia, las partes de común acuerdo solicitarán la realización de un nuevo peritaje a un organismo externo. En este caso, si el peritaje confirma alguno de los diagnósticos iniciales de una de las partes, el costo de este será de cuenta de aquella que hubiese estado errada.

Se definirá como falla repetitiva aquella que afecte en 3 ocasiones a unidades que lleven instaladas menos de un año o en 4 ocasiones a unidades que lleven menos de 18 meses y cuyo origen sea de similares causas, afectando unidades de características comunes.

Cuando se produzcan fallas repetitivas en unidades de una misma partida que sean imputables a vicios ocultos, defectos de fabricación o del material, el fabricante procederá a reemplazar todas las unidades que integren la partida, a su exclusiva cuenta y cargo.

Adicionalmente, si dentro de los procesos de determinación de causas de fallas se descubriese que, independiente de las unidades que hubieren sido afectadas



y los plazos transcurridos, existen motivos fundados sobre un defecto de fabricación a juicio de las partes y/o del perito designado para estos fines, tal defecto será catalogado como falla repetitiva, al objeto de evitar un mal mayor en las instalaciones de la distribuidora o una afectación a la calidad de servicio eléctrico.

Si el suministrador no se hiciera cargo de esta garantía a satisfacción de la distribuidora significará que se lo elimine del Registro de Proveedores Homologados.

Estas condiciones generales deberán ser ratificadas explícitamente por el suministrador en su oferta.

5.2.5. Medioambiente.

Se tomará en cuenta positivamente las acciones encaminadas a minimizar el impacto de las actividades del suministrador y las de sus proveedores.

El suministrador deberá tener establecido un sistema de gestión ambiental que asegure el cumplimiento de la legislación vigente en materia ambiental, el control de los recursos consumidos y la correcta gestión de los efluentes y residuos producidos.

Los materiales estarán fabricados, preferentemente, con tecnologías respetuosas con el medio ambiente y con materiales y elementos que permitan ser reutilizados o reciclados al final del ciclo de vida de estos. Se suministrarán en embalajes de material reciclado o fácilmente reciclable o reutilizable, que minimicen el uso de nuevos materiales de embalaje.

6. Registros y datos. Formatos aplicables

Registros y datos derivados de las actividades definidas en el documento.

Registro	Responsable emisión	Soporte/lugar de archivo	Formato	Responsable de archivo	Tiempo conservación
Fichas Técnicas	Compras	Informático o papel	ES.06701-FO.01	Compras	3 años

- **ES.00697-FO.01:** Fichas Técnicas

7. Relación de Anexos

- **Anexo 00:** Histórico de revisiones



Anexo 00: Histórico de revisiones

Edición	Fecha	Motivos de la edición y/ o resumen de cambios
1	23/06/2015	Primera edición del documento
2	29/01/2019	Se simplifica el número de luminarias a tres (3), se incluyen las características básicas del driver y su protección
3	04/04/2029	Se definen los valores de flujo lumínico (lúmenes) de las luminarias, se aumentan los requerimientos de eficacia y vida útil
4	02/01/2020	Actualización del formato de documento. Se aclara el diseño de la carcasa “tipo Cobra o similar”, se incluyen características importantes a validar en las fichas técnicas.
5	07/08/2025	Se establecen criterios de uniformidad y estética para la luminaria tipo Cobra. Se aumenta la eficacia de la luminaria por actualización tecnológica. Se amplía la descripción de los componentes de la luminaria y se actualizan e incorporan las fichas técnicas como un formulario adjunto al documento.