# ET808 Luminarias LED

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

| Revisión #: | Entrada en vigencia: |
|---|---|
| 3 | 08 Mayo 2015 |

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en https://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

## 1. OBJETO

Establecer las condiciones que deben satisfacer las luminarias LED para alumbrado público, las cuales deben poseer excelentes características técnicas de desempeño fotométrico, durabilidad y calidad para cumplir las condiciones actuales de desempeño en los sistemas de distribución de energía de B.T.

## 2. ALCANCE

La presente especificación se aplicará en todas las luminarias LED para alumbrado público que adquiera Enel Colombia S.A. ESP.

## 3. CONDICIONES DE SERVICIO

Las luminarias serán utilizadas para su instalación en el sistema de alumbrado Público de las áreas de operación de Enel Colombia S.A. E.S.P, bajo las siguientes condiciones:

| CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES | |
|---|---|
| a. Altura sobre el nivel del mar | 2 640 m |
| b. Ambiente | Tropical |
| c. Humedad | Mayor al 90 % |
| d. Temperatura máxima y mínima | 35 ºC y - 5 ºC respectivamente. |
| e. Temperatura promedio | 14 ºC. |
| f. Instalación | A la intemperie |

| CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS | |
|---|---|
| a. Tensión Nominal de la red de BT | |
| - Línea - Línea | 208 a 480 V |
| - Línea - Neutro | 220 a 277 V |
| b. Frecuencia del sistema | 60 Hz |

## 4. SISTEMA DE UNIDADES Y DEFINICIONES

Todos los documentos técnicos, deben expresar las cantidades numéricas en unidades del sistema Internacional (S.I.). Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas diferentes de unidades, deben

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

hacerse las conversiones respectivas.

**DEFINICIONES**

LED: Diodo emisor de luz (por su sigla en inglés Light Emitting Diode). Tecnología que produce luz artificial por efecto de electroluminiscencia en la unión de dos semiconductores. Produciendo una luz uniforme, confortable con excelente reproducción del color que mejora la visibilidad.

LUMINARIA LED: Aparato el cual distribuye, filtra y transforma la luz emitida por los LEDs o módulos LED, que incluye las partes para la fijación y protección de las piezas que emiten la luz artificial (LED o módulo LED), como también los equipos eléctricos necesarios para la producción de luz.

FUENTE DE ALIMENTACIÓN (DRIVER). Equipo electrónico que toma la energía eléctrica de la red de distribución de BT y la transforma para que proporcione los parámetros eléctricos ideales para el normal funcionamiento de los LED ó módulos LEDs.

LENTE: Es un dispositivo óptico utilizado en la transmisión, refracción y convergencia o divergencia del haz de luz emitido por el LED y están concebidos para conseguir una distribución óptima de la luz, tener una alta transmitancia luminosa y sirven como protección al LED. Se instalan dentro de un marco portalentes.

PROTECCIÓN OPTICA: Es un dispositivo encargado de proteger el lente contra la intemperie.

CONJUNTO ÓPTICO. Es la parte de la luminaria que emite la luz artificial y está compuesta por los LED o módulos LED, los lentes y sistemas que los protegen para obtener la hermeticidad y grado de protección.

CONJUNTO ELÉCTRICO: Es la parte de la luminaria que contiene los equipos eléctricos/electrónicos capaces de conectar, transformar y adaptar la tensión eléctrica de la red de alimentación de B.T. a los LED o módulos LEDs que conforman el conjunto óptico.

RETILAP. Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

RETROFIT: Adecuación de luminarias HID a tecnología LED.

# 5. NORMAS TÉCNICAS PARA LUMINARIAS DE VÍAS Y ESPACIOS PÚBLICOS

## 5.1 NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

| NORMA | | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|
| NTC | 900 | Reglas generales y especificaciones para el alumbrado público |
| NTC | 1000 | Sistema Internacional de Unidades. |
| NTC | 1156 | Productos metálicos y recubrimientos. Ensayos cámara salina. |
| NTC | 2230 | Luminarias parte 1. Requisitos generales y ensayos |

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

| | | |
|---|---|---|
| NTC | 2470 | Dispositivos de fotocontrol intercambiables para iluminación pública. |
| NTC | 3279 | Grados de protección dado por encerramiento de equipo eléctrico [Grados IP] |
| NTC | 3547 | Electrotecnia. Controles para sistemas de iluminación exterior. |
| NTC | ISO 2859-1 | Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad para inspección lote a lote. |
| NTC | 2050 | Código Eléctrico Nacional (conexiones internas). |
| IEC | 60529 | Degree of protection by enclosures [IP Code] |
| IEC | 60598 1-2-3 | Luminaries for road and street lighting. Particular requirements. |
| IEC | 61347-1 | Lamp controlgear - Part 1: General and safety requirements. |
| IEC | 60929 | Annex E Control Interface for controllable ballasts. |
| IEC | 1931 | Standard colorimetric system |
| IEC | 31 - 1976 | Glare and uniformity in road lighting instalations – 1976 |
| IEC | 115 - 1995 | Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic |
| IEC | 136 - 2000 | Guide to the lighting of urban areas |
| IEC | 140 - 2000 | Métodos de cálculo para la iluminación de carreteras |
| ANSI | C 136-10 | For physical and electrical interchangeability of photocontrol devices, plugs, and mating receptacles used in roadway lighting equipment |
| EN | 50102 | Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK) |
| ANSI | C136.41-2013 | Roadway and Area Lighthing Equipment-Dimming Control Between an External Locking Type Photocontrol and Ballast or Driver |
| EN | 61347-1 | General and Safety Requirements. (Driver) |
| EN | 61347-2-13 | Particular Requirements for DC or AC Supplied Electronic Control Gear for LED Modules. |
| EN | 62348 | DC or AC Supplied Electronic Control Gear for LED Modules. |
| EN | 55015: 2006 and 2007 | Limits and methods of radio disturbance characteristics of electrical lighting. |
| EN | 61547:1995 /+A1:2000 | Equipment for general lighting purpose EMC immunity requirements |
| EN | 61000-3-2:2006 | Limitation of harmonic current emission. |
| EN | 61000-3-3:2008 | Limitation of voltage fluctuation and flicker. |
| IES | LM 80-08 | Aproved Method Measuring Lumen Maintenance of LED light |
| IES | TM 21 | Projecting Long term Lumen Maintenance of LED Ligth Source |
| IES | LM 79-08 | Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products |
| DIN | 5035 | Características de reproducción cromática y tonos de luz |
| MMyE | RETILAP | Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Publico |
| ISO | 17025 :2005 | Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. |

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente Especificación Técnica.

Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por Enel Colombia S.A.) se refieren a su última revisión.

# 6. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARTICULARES

## 6.1 Exigencias

**Luminaria**
La luminaria con LEDs se compone de:

- Conjunto Óptico
- Conjunto Eléctrico
- Carcasa

Otras características de las luminarias son:

- La carcasa de luminaria debe ser en aluminio no corrosivo que proporcione rigidez y resistencia adecuada, capaz de asegurar una correcta disipación térmica necesaria para el cumplimiento de la vida útil de la luminaria, declarada en la ficha técnica.
- Se aceptan únicamente fabricaciones de todas las partes que componen la luminaria en Inyección a alta presión y/o extrusión que garantice alta resistencia mecánica, con pintura electrostática de resina poliéster.
- La carcasa de la luminaria debe proteger de la intemperie la parte óptica y eléctrica, por lo que debe ser resistente a los cambios bruscos y prolongados de la temperatura.
- En las luminarias no se permiten bisagras con desajustes que ocasionen aperturas o caída de la tapa o dificultades en el cierre.
- Los elementos o partes de la luminaria no deben presentar salientes, puntas o bordes cortantes.
- Cada luminaria LED debe indicar sus parámetros eléctricos de funcionamiento: corriente, tensión, potencia y debe presentar el esquema de su circuito eléctrico y conexión.
- La entrada de cables a la luminaria debe ser a través de prensaestopa o sistema que asegure la hermeticidad de la luminaria.
- Los disipadores de calor deben ser pasivos. No debe tener refrigeración o ventilación adicional. No se aceptan RETROFIT.

Conjunto Óptico

- Los lentes para cada LED o módulo LED deben ser fabricados en materiales de alta transmitancia luminosa y que no cambien sus características físicas y químicas en el tiempo, como el polimetacrilato de metilo acrílico (PMMA) o vidrio templado de alta pureza con transmitancia superior del 90%.
- El conjunto óptico deberá ser protegido con vidrio templado de seguridad de transmitancia superior del 90% con acabado liso y mínimo de 4 mm de espesor, que asegure un IP=65 y una resistencia

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

IK08. Este vidrio protector, no será necesario si los LED o módulos LED, vienen provistos de fábrica con vidrio liso y templado de alta pureza que asegure el IP y el IK exigidos.

- En ningún caso se aceptaran refractores prismáticos exteriores.
- El conjunto óptico y el eléctrico deben estar en compartimentos separados, compartiendo la misma carcasa.
- Cada lente o reflector que conforma el conjunto óptico debe reproducir la curva fotométrica de la luminaria.
- La luminaria debe tener un Índice de Reproducción de Color (IRC) = 70 con Temperatura de Color entre 4000 y 4500 Kelvin con máxima eficiencia.
- Para luminarias, la vida útil de los LEDs debe ser L70 = de 100.000 horas obtenidas a temperatura ambiente de 35º C con IES LM 80-08 y IES TM 21.
- Eficacia mínima de la luminaria: 85 lm/W

Conjunto Eléctrico

- Tensión de alimentación:(208 V a 277V) + o - 10%
- Clase de aislamiento: Clase 2.
- Corriente máxima de operación del driver: 1050 mA
- Factor de potencia mínimo 0,9
- THD máximo de corriente: 20%
- Puerto de entrada para operar o funcionar con sistemas de telecontrol y/o telegestión existentes en el mercado, a través de una interfaz de comunicación 0-10 Vdc ó 1 -10 Vdc Análogo o DALI, que permita la integración de sistemas de telegestión.
- Todos los conductores pueden ser tipo cable o alambre.
- Receptáculo de 5 conductores acorde con la norma ANSI C136.41-2013 en la parte superior de la luminaria para instalar el fotocontrol en su defecto el dispositivo de telegestión o cualquier otro sistema de control previamente autorizado por Enel Colombia.
- La fuente de alimentación del módulo LED debe tener incorporado un sistema de protección contra temperatura; que cuando la temperatura de los LEDs alcance niveles definidos como críticos, la protección de la fuente de alimentación inicialmente atenúe y posteriormente apague la luminaria.
- Borneras de conexión.
- Las conexiones eléctricas en las borneras y/o tornillería que se encuentre directamente en contacto con un punto vivo, deben ser del tipo no ferroso. Además, las conexiones libres o suspendidas dentro del compartimiento eléctrico deben llevar conectores de resorte o terminales aislados.
- Los extremos de los cables deben ser estañados o incluir terminales y de suficiente capacidad para soportar las corrientes.
- Las conexiones directas a los módulos LEDs, deben ser en conductor de cobre aislado mínimo para 300 V y apto para una temperatura de 105 °C.
- Para la fijación de la fuente de alimentación se deben usar los apoyos internos en la carcasa.
- La fuente de alimentación debe poseer su protección de sobrecarga interna.
- El driver debe tener protección contra sobretensiones de picos transitorios de hasta 10 kV.
- El driver deben venir con protección contra sobretensión con alguno de los siguientes sistemas:

**DPS** : Dispositivo de Protección Contra Sobretensiones
Características:
-Rango de tensión nominal: 100-277 VAC
-Protección Tensión de apertura: (L-N 5 kA): 1.600 VRMS

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

-Protección Tensión de apertura: (L-N-Tierra 5 kA): 2.500 VRMS
**MOV** : Dispositivo de protección contra sobretensiones
Características:
-Energía de disipación: 320 Joules
-Tensión de apertura: 600 VRMS
-Máxima corriente pico (8/20 µs): 6.500 A

- Las luminarias deben ser protegidas contra cortocircuito a través de un fusible que desconecta automáticamente la luminaria ante sobrecorriente repentina, a fin de proteger el Driver y el LED de la luminaria.

Características:
-Corriente Nominal: De acuerdo con la potencia de los LEDs y de la capacidad amperimétrica sugerida por el fabricante.
-Capacidad de interrupción: 10 kA
-Nivel de aislamiento: 600 V
-El fusible deberá ensamblarse en un portafusible para 600 V y un nivel de corto circuito de 10 kA.
-Se utilizará un fusible por fase, tomando como referencias el ATM5, KTK5 o QSQ5

- El compartimiento del Driver y la bandeja porta equipo debe estar diseñado con acceso sin herramientas para facilitar el mantenimiento.
- La luminaria debe tener el espacio para alojar en el interior el nodo de control o dispositivo de tele gestión. La dimensión requerida es de:

- Largo: 16 cm
- Ancho: 9 cm
- Profundidad: 5 cm
- Tolerancia ± 1 cm

- La carcasa deberá estar provista de apoyos adicionales para facilitar la instalación del dispositivo de control o tele gestión.

Acometida de la luminaria

Para la acometida de la luminaria deberá contar con el sistema de prensaestopa, adecuado para recibir los conductores calibre 14 AWG.

Si se utiliza el sistema de pasacables, se exige la implementación de un prensador para la acometida hacia la luminaria; el pasacables debe tener un ajuste perfecto que evite su pérdida y que conserve el grado de hermeticidad IP de la luminaria.

Para la alimentación de la luminaria, debe ser instalada exclusivamente una bornera para conexión y desconexión de los cables de alimentación con los componentes del conjunto eléctrico cumpliendo las siguientes características:

- Fabricada en material con clase térmica no inferior a 105 °C, con tensión de aislamiento 600 V.
- Capaz de albergar fácilmente los conductores tipo cable calibre No. 14 AWG.
- De fijación libre dentro del conjunto eléctrico de la luminaria.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- Rotulada claramente indicando la(s) fase(s), o si es del caso, cuál de los bornes corresponde al neutro y a tierra.
- Los contactos deben ser fabricados en un material no ferroso, protegido contra la corrosión y de dimensiones que garanticen el contacto eléctrico

## 6.2 Características generales de las luminarias

Las luminarias requeridas por Enel Colombia S.A. ESP deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Las luminarias deben poseer la certificación de producto y RETILAP, expedida por un organismo acreditado. Dicho certificado deberá entregarse, por parte del fabricante o comercializador con todos sus anexos.
- La matriz de intensidades por cada referencia utilizada debe tener certificación expedida por un organismo acreditado. Dicho certificado deberá entregarse, por parte del fabricante o comercializador.
- El Driver debe poseer certificación del producto expedido por un organismo acreditado. Dicho certificado deberá entregarse, por parte del fabricante o comercializador.
- El cuerpo de la luminaria no debe ser modular y debe ser tal que aloje y proteja de la intemperie a los conjuntos óptico y eléctrico, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

a) Poseer un grado de protección contra el impacto mínimo de IK08, asegurando un grado de hermeticidad mínimo IP65 para el conjunto óptico y para el conjunto eléctrico mínimo IP43.
b) Con acabado exterior en color gris RAL 7004 o el que en su momento se autorice.
c) Garantice la estabilidad del color contra rayos ultravioleta en los acabados de la luminaria.

Asegurada anti vandálicamente a través de:

a) Tuerca fusible y tornillo pasante o varilla grafilada para el brazo soporte u otro sistema aprobado por Enel Colombia.
b) Bloqueo antigíro del fotocontrol o sistema que garantice fijación permanente a la carcasa de la luminaria.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



Figura 1 Base ANSI C136.41-2013 y fotocontrol

## 6.3 Características para la fijación de la luminaria

- Poseer un sistema de sujeción para su montaje, de acuerdo con lo establecido en el Tomo VI Normas de Construcción de Alumbrado Público de Enel Colombia S.A.
- La fijación debe realizarse fácilmente y sin necesidad de desarmar la luminaria. De utilizar accesorios complementarios para la fijación a los soportes, estos deben ser suministrados en conjunto con la luminaria. Las herramientas necesarias deben ser de fácil adquisición en el mercado nacional.
- Indicar si la fijación permite inclinación con respecto a la horizontal del conjunto óptico (en escalones como 0°, + 10°, + 15°, +20°). No se aceptaran diseños con ángulos superiores a 20°.
- Asegurada al soporte (brazo) para dificultar su retiro, mediante uno de los siguientes sistemas:

a) Tornillo pasante de 3/8”x 80mm y tuerca cónica de cabeza fusible removible (galvanizados en caliente y con rosca estándar).
b) Varilla redonda 3/8” con grafilado en la punta de 20 mm.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

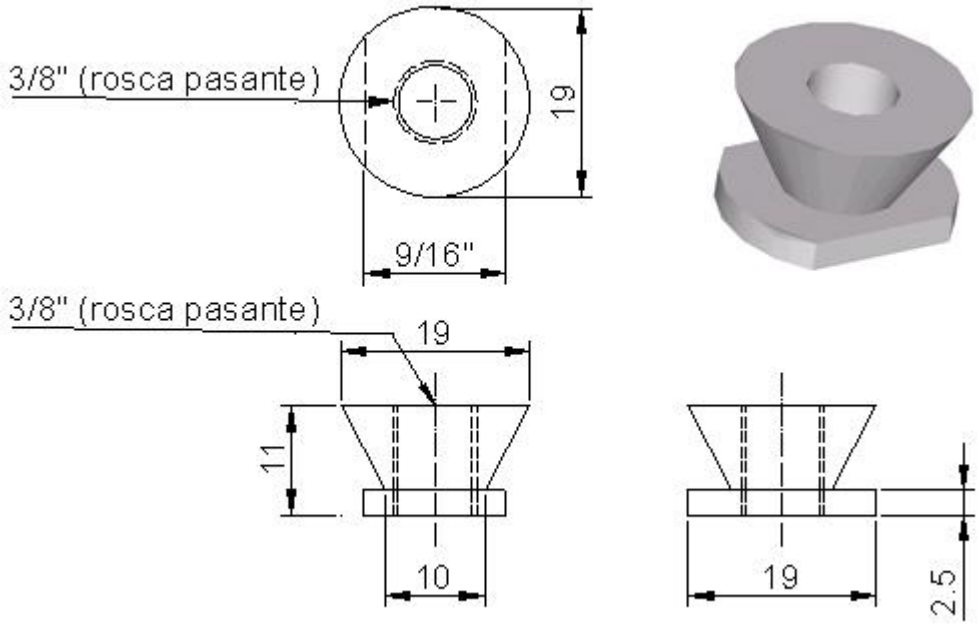


Figura 2. Tornillo pasante y tuerca

Teniendo en cuenta que:

- El tornillo, la tuerca o la varilla deben suministrarse con la luminaria.
- El tornillo pasante debe instalarse sin tener que retirar los elementos de la parte óptica y eléctrica.
- Se acepta otro sistema anti vandálico previamente aprobado por Enel Colombia.

## 6.4 Receptáculos para fotocontrol

Las luminarias deben suministrarse con un receptáculo que cumpla con las especificaciones de la Norma ANSI C136.41-2013. El receptáculo deberá ser configurado con los 3 conductores estándar definidos en la ANSI C136.10-210 mas dos adicionales para efectos de control y dimerización de color violeta y gris acorde a lo indicado en el numeral 6.1 de la ANSI C136.41-2013. Ver figura 3.
La base podrá desplazarse entre 0° y 360° sobre su eje vertical para permitir la orientación del fotocontrol, este procedimiento no debe afectar la hermeticidad de la luminaria.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

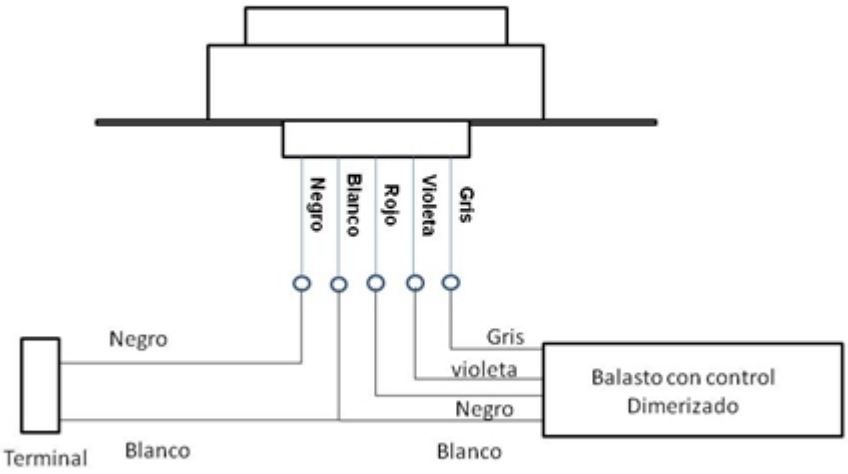


Figura 3 Diagrama de conexionado.

# 7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Para este caso se considerará que existe un lote cuando:

- Los materiales de producción pertenecen a un mismo lote de materia prima.
- Las cajas de producción se construyen en diferentes lotes.

## 7.1 Muestreo

El muestreo se realizará con base en los procedimientos y tablas estipuladas en la norma NTC-ISO 2859-1 “Procedimientos de muestreo para Inspección por Atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad para inspección lote a lote” (Militar Standard 105 D "Sampling procedures and tables for inspection by atributes") y se acordará por las partes, previamente a la fecha de la realización de las pruebas y recepción de los bienes. Para el desarrollo de las pruebas es indispensable que los instrumentos involucrados estén calibrados.

## 7.2 Aceptación o Rechazo

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos (dado en la norma NTC-ISO 2859-1 en la tercera columna de las Tablas 1 y 2), se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos técnicos exigidos por Enel Colombia S.A., pero en caso contrario, el lote se rechazará.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

| TAMAÑO DEL LOTE | TAMAÑO DE LA MUESTRA | NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS | NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO |
|---|---|---|---|
| 2 a 8 | A = 2 | 0 | 1 |
| 9 a 15 | B = 3 | 0 | 1 |
| 16 a 25 | C = 5 | 0 | 1 |
| 26 a 50 | D = 8 | 1 | 2 |
| 51 a 90 | E = 13 | 1 | 2 |
| 91 a 150 | F = 20 | 1 | 2 |
| 151 a 280 | G = 32 | 2 | 3 |
| 281 a 500 | H = 50 | 3 | 4 |
| 501 a 1200 | J = 80 | 5 | 6 |
| 1201 a 3200 | K = 125 | 7 | 8 |
| 3201 a 10000 | L = 200 | 10 | 11 |

**TABLA 1 PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCION VISUAL Y DIMENSIONAL (NIVEL DE INSPECCION II, NAC = 2,5%) (NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA1 - TABLA 2A)**

| TAMAÑO DEL LOTE | TAMAÑO DE LA MUESTRA | NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS | NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO |
|---|---|---|---|
| 2 a 8 | A = 2 | 0 | 1 |
| 9 a 15 | A = 2 | 0 | 1 |
| 16 a 25 | B = 3 | 0 | 1 |
| 26 a 50 | B = 3 | 0 | 1 |
| 51 a 90 | C = 5 | 1 | 2 |
| 91 a 150 | C = 5 | 1 | 2 |
| 151 a 280 | D = 8 | 1 | 2 |
| 281 a 500 | D = 8 | 1 | 2 |
| 501 a 1200 | E = 13 | 1 | 2 |
| 1201 a 3200 | E = 13 | 1 | 2 |
| 3201 a 10000 | F = 20 | 1 | 2 |

**TABLA 2 PLAN DE MUESTREO PARA LOS ENSAYOS MECANICOS (NIVEL DE INSPECCION ESPECIAL S-3, NAC = 2,5%) (NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA1 - TABLA 2A)**

En el momento de recepción del lote de luminarias, el promedio de las pérdidas en el driver, no debe

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

superar el valor garantizado por el Oferente en su propuesta.

Enel Colombia S.A. se reserva el derecho de descartar las propuestas que no ofrezcan pruebas o si las ofrecidas son consideradas insuficientes para garantizar la calidad de las luminarias.

Para efectuar cualquier despacho, es requisito indispensable una autorización escrita de Enel Colombia S.A., la cual será expedida con base en los resultados de las pruebas realizadas en fabrica y/o la aprobación del protocolo de pruebas realizadas por el fabricante a las luminarias solicitadas.

## 8. PROTOCOLOS DE PRUEBA A SUMINISTRAR POR EL FABRICANTE

El fabricante deberá remitir los protocolos de los ensayos realizados por un laboratorio acreditado ante la ONAC - Organismo de Certificación de Colombia, o un organismo internacional reconocido para la elaboración de pruebas eléctricas y fotométricas:

| Ensayos a la luminaria | Ensayos al conjunto eléctrico / electrónico | Ensayos al modulo led |
|---|---|---|
| - Fotometría | - Perdidas del Driver (máximas en condiciones normales) | - Ensayos de vida útil |
| - Hermeticidad | - Parámetros eléctricos (Tensión nominal, corriente en línea, potencia nominal, factor de potencia) | - Temperatura de color y/o coordenada cromática |
| - Resistencia mecánica | - Prueba de aislamiento. | |
| - Ensayo de temperatura (Calentamiento) | - Ensayos de las borneras (aislamiento, dimensiones, mecánico de sujeción - tensión axial -) | |
| - Aislamiento y Rigidez Dieléctrica | - Ensayos de vida útil | |
| - Protección Ultravioleta [UV] | - Pruebas THD | |
| - Vibración. | | |
| - Eficacia | | |

Enel Colombia se reserva el derecho de solicitar protocolos adicionales y la validación de los protocolos presentados.

## 9. MARCACIÓN Y EMPAQUE

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

### 9.1 Marcación

La marcación de la luminaria debe ir en una placa exterior metálica remachada (que no afecte el IP) o inyectada en el cuerpo de la luminaria, y deberá incluir la siguiente información:

- Marca de fábrica
- Potencia
- Modelo y referencia
- Tensiones de conexión
- Mes y año de fabricación
- IP garantizado (conjuntos óptico y eléctrico)
- IK de la Luminaria
- Clase de aislamiento
- Garantía
- Palabra BOG-CUN

Cada uno de los elementos que conforman el conjunto eléctrico de la luminaria, deben tener grabados el nombre de BOG-CUN y el número de orden de compra o contrato. La información técnica debe ir grabada en cada uno de los elementos que conforman el conjunto eléctrico.

Las bases o receptáculos deben llevar marcadas como mínimo de forma permanente y legible la siguiente información:

- Corriente máxima de operación
- Nombre del fabricante
- Identificación de los contactos de conexión
- Modelo y referencia

En la carcasa se grabará en alto o bajo relieve, con letra imprenta de por lo menos 11 mm, la palabra BOG-CUN, de igual manera se debe grabar en la luminaria, con un color de alto contraste, la potencia del equipo, buscando que sea visible desde el piso cuando la luminaria se encuentre instalada. En cada luminaria, se debe incluir en una parte visible, el diagrama de conexiones de los componentes internos. Dicho diagrama debe conservarse en el tiempo, ser indeleble y con una dimensión que permita su fácil observación y revisión.

### 9.2 Empaque

Los bienes, objeto de la presente especificación técnica, deben ser empacados en forma individual, adecuadamente para resistir las condiciones de humedad e impacto que pueden presentarse durante el transporte desde fábrica hasta las bodegas de Enel Colombia S.A. y durante su almacenamiento. En dicho empaque, deberá aparecer relacionado el código SAP.

## 10. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

El Oferente obligatoriamente deberá incluir con su propuesta, la siguiente información:

- Planilla de características técnicas garantizadas, la cual deberá ser diligenciada completamente,

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

firmada y sellada por el oferente. Se debe incluir copia en formato Excel que permita la lectura y extracción de la información tanto para la planilla de características como para cualquier otra que se indique en la los requisitos de la oferta.

- Memorias de cálculo del diseño solicitado las cuales deberán incluir:

- Metodología dispuesta por RETILAP vigente
- Resultados del diseño: Incluyendo parámetros de cálculo, y resultados (valores garantizados) del diseño: Luminancia (Lprom, Uo, UL , TI, SR) e Iluminancia (Eprom, Uo) dispuestos por RETILAP vigente.

- El Oferente debe anexar para cada malla el reporte completo que arroja el software.
- Catálogos originales completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los bienes cotizados, en la planilla de características técnicas garantizadas.
- Protocolos de pruebas de acuerdo con las normas indicadas en la presente especificación. En tales protocolos se deberán anotar las fechas de fabricación y pruebas del equipo, para permitir la verificación de las características técnicas garantizadas.
- Para los componentes de las luminarias, el oferente debe presentar también, los protocolos de pruebas correspondientes, que permitan verificar las características técnicas garantizadas.
- Muestras de cada una de las referencias ofertadas sin cargo a devolución, con cada una de las características técnicas, solicitadas y mencionadas en la presente especificación. Para los oferentes que cumplan técnicamente.
- Registro fotográfico de alta calidad de la luminaria en sus cuatro vistas exteriores e interiores superior, inferior y laterales.
- Información adicional que considere aporta explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).
- Enel Colombia S.A. podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.
- Todos los planos y/o dibujos indicativos de la luminaria entregados en la oferta deben incluir una copia en formato PDF.

## 11. GARANTÍA DE FÁBRICA

Enel Colombia S.A E.S.P requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de sesenta (60) meses, a partir de la entrega de las luminarias. Los Driver deben tener una vida útil de por lo menos 7 años.

El fabricante de las luminarias garantizará el suministro de luminarias completas, para efectos de reposición y/o mantenimiento, durante un período igual al de la vida útil manifestada por el fabricante, contado a partir del momento del suministro de las luminarias.

## 12. INSPECCIÓN DE LAS MUESTRAS

El proveedor enviará con las muestras que se soliciten para evaluación el formato de protocolos de

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

pruebas y copia de las normas en inglés y/o español utilizadas para tal fin. Enel Colombia informará por escrito su conformidad con las pruebas requeridas.

Igualmente, el proveedor acompañará cada una de las entregas de luminarias con los protocolos de pruebas y copia de las normas en inglés y/o español utilizadas para tal fin. Enel Colombia informará por escrito su conformidad con las pruebas requeridas.

El ingeniero responsable de Enel Colombia podrá inspeccionar en las instalaciones del proveedor o fabricante y solicitar la información y ensayos que a su juicio resulten necesarias para verificar el cumplimiento de los requisitos estipulados en este documento. El proveedor debe brindar plena colaboración al responsable en el cumplimiento de sus funciones. El costo de las pruebas que solicite estarán a cargo del proveedor.

## 13. SISTEMA DE CALIDAD

El oferente adjuntará con su propuesta su certificado del sistema de calidad ISO 9001. Adicionalmente el certificado de conformidad de producto con norma técnica y RETILAP expedido por una entidad autorizada por la ONAC- Organismo Nacional de Acreditación de Colombia.

## 14. PLANILLAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El oferente deberá presentarlas en su oferta técnica diligenciadas en formato Excel por cada referencia.

**ANEXO 1. LUMINARIAS LED PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS**

| CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LUMINARIA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **ITEM** | **DESCRIPCIÓN** | | **EXIGIDO** | **OFRECIDO** |
| 1 | Fabricante | | (*) | |
| 2 | País de origen | | (*) | |
| 3 | Referencia | | (*) | |
| 4 | Voltaje nominal de alimentación de la luminaria (V) | | 208 V a 277 V ± 10% | |
| 5 | Potencia total de la luminaria (W) (incluyendo las pérdidas) | | (*) | |
| 6 | Factor de Potencia | | 0.9 | |
| 7 | Protección contra cortocircuito | | FUSIBLE | |
| 8 | Frecuencia (Hz) | | 60 Hz | |
| 9 | THD máximo de Corriente a voltaje nominal (%) | | < ó = 20% | |
| 10 | Clase Aislamiento | | > ó = CLASE 2 | |
| 11 | Cuerpo de la luminaria | Material | Aluminio | |
| | | Las diferentes partes que conforman el cuerpo de la luminaria son inyectadas y/o extruidas | SI | |
| | | Color | GRIS RAL 7004 | |
| | | Espesor mínimo de la carcasa [mm] | (*) | |

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 12 | Grado de protección | Compartimento eléctrico (IP) | > ó = 43 | | |
| | | Compartimento óptico (IP) | > ó = 65 | | |
| | | Carcasa (IK) | 8 | | |
| | | Vidrio Protector o lente de vidrio (IK) | 8 | | |
| 13 | Accesorios incorporados (marca y tipo) | Fuente de alimentación | SI | | |
| | | Bornera de alimentación | SI | | |
| | | Base para fotocontrol | SI | | |
| | | Tornillo antigiro (si/no) | SI | | |
| | | Accesorio de fijación al soporte (si/no) | SI | | |
| | | Posee espacio libre para el módulo de telegestión de acuerdo a lo exigido (si/no) | SI | | |
| | | Dimensiones espacio libre telegestión (mmxmmxmm) | (*) | | |
| 14 | Vidrio Protector o Lentes en vidrio templado liso Si / No | | SI | | |
| 15 | Referencia del LED o Modulo LED | | (*) | | |
| 16 | Referencia de la fuente de alimentación | | (*) | | |
| 17 | Peso de la luminaria [kg] | | (*) | | |
| 18 | Dimensiones de la luminaria | | (*) | | |
| 19 | Características Ópticas de la Luminaria | Temperatura de color [K] | ENTRE 4000 Y 4500 Kelvin | | |
| | | Coordenada cromática (CIE 1931) | X | (*) | |
| | | | Y | (*) | |
| | | Eficacia mínima [lm/W] | 85 lm/W | | |
| | | Binning (factor de agrupamiento) los módulos LED deben tener una consistencia de color, de acuerdo a las elipses McAdam y SDCM. Las variaciones en la temperatura de color de los LED estará restringida por la norma ANSI C78.377A. | 5 | | |
| | | IRC [%] | > ó = 70% | | |
| 20 | Fotometría | Nombre Archivo (,ies ) | (*) | | |
| 21 | Temperatura máxima externa de funcionamiento [°C] | Fuente de alimentación e Carcasa de la luminaria | (*) | | |
| 22 | Cada lente o reflector que conforman el conjunto óptico reproduce la curva fotométrica de la luminaria | | SI | | |
| 23 | Referencia del kit de cableado (si aplica) | | (*) | | |
| 24 | Dimensiones de la caja para transporte mm x mm x mm | | (*) | | |
| 25 | Rango de ángulo vertical permitido por el accesorio de sujeción de la luminaria | | (*) | | |
| 26 | Conexiones Internas | Bornera de alimentación debidamente rotulada (si/no) | SI | | |
| 27 | Receptáculo para fotocontrol | Tripolar mas dos adicionales (Si/No) | SI | | |
| | | Gira hasta ±180 grados Si/No) | SI | | |
| | | Cumple normas ANSI C136.41-2013 (Si/No) | SI | | |

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 28 | Certificación de producto (RETILAP) | Entidad acreditadora | (*) | |
| | | Número de acreditación | (*) | |
| | | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año) | (*) | |
| | | Vigencia | (*) | |
| | | Adjunta el certificado (Si/No) | SI | |
| 29 | Flujo luminoso total emitido por la luminaria [lúmenes]. | | (*) | |
| 30 | Sistema de calidad ISO 9001 o ISO 9002 del Fabricante | Entidad acreditadora | (*) | |
| | | Número de acreditación | (*) | |
| | | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año) | (*) | |
| | | Vigencia | (*) | |
| | | Adjunta el certificado (Si/No) | SI | |
| 31 | Sistema de calidad ISO 9001 del Proveedor | Entidad acreditadora | (*) | |
| | | Número de acreditación | (*) | |
| | | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año) | (*) | |
| | | Vigencia | (*) | |
| | | Adjunta el certificado (Si/No) | (*) | |
| 32 | Marcación (Contestar Si/No según corresponda) | Nombre de Fabricante | SI | |
| | | Potencia | SI | |
| | | Modelo y referencia | SI | |
| | | Tensión de conexión | SI | |
| | | Mes y año de fabricación | SI | |
| | | IP | SI | |
| | | IK | SI | |
| | | Clase de aislamiento | SI | |
| | | Garantía | SI | |
| | | Palabra BOG-CUN | SI | |
| 33 | Vida útil de los LEDs (Horas) | | 100.000 | |
| 34 | Garantía total de la luminaria (Años) | | 5 | |
| 35 | Entrega registro fotográfico en las 4 vistas interior y exterior | | SI | |
| 36 | Entrega copia de todos los planos y dibujos en formato PDF | | SI | |
| 37 | Posee Disipadores de calor pasivos | | SI | |
| 38 | La fijación permite inclinación con respecto a la horizontal del conjunto óptico en escalones de 0°, + 10°, + 15°, +20° | | SI | |
| 39 | Indicar que escalones permite | | (*) | |
| 40 | La acometida de la luminaria cuenta con prensaestopa | | SI | |
| 41 | Se garantiza la estabilidad del color contra rayos ultravioleta | | SI | |
| 42 | Incluye las medidas anti vandálicas indicadas en la ET-808 | | SI | |
| 43 | Indicar todos los escalones o pasos en grados ° de inclinación del conjunto óptico | | SI | |

(*) Información que se requiere sea diligenciada por el fabricante

| CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN Ó DRIVER | | | |
|---|---|---|---|
| **ITEM** | **DESCRIPCIÓN** | **EXIGIDO** | **OFRECIDO** |
| 1 | Fabricante | (*) | |

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | País de origen | | (*) | |
| 3 | Clase de aislamiento | | (*) | |
| 4 | Corriente de salida [mA]. | | < ó = 1050 mA | |
| 5 | Rango de voltaje de salida [V] | | (*) | |
| 6 | Máxima potencia de Salida [W] | | (*) | |
| 7 | Protección contra corto circuito (Si / No) | | Si | |
| 8 | Supresor de picos a la salida (Si / No) | | Si | |
| 9 | Protección contra altas temperatura en el LED o modulo LED (Si / No) | | Si | |
| 10 | Corriente de entrada [mA]. | | (*) | |
| 11 | Rango de voltaje de entrada [V] | | (*) | |
| 12 | Potencia de entrada [W] | | (*) | |
| 13 | Supresor de picos a la entrada (Si / No) | | Si | |
| 14 | THD de corriente a voltaje nominal. [%] | | < ó = 20% | |
| 15 | Eficiencia en operación nominal [%] | | (*) | |
| 16 | Temperatura de operación ºC | | (*) | |
| 17 | Puerto para telegestión | | SI | |
| 18 | Vida útil [horas] $L_{70}$ | | 100.000 | |
| 19 | Peso [kg] | | (*) | |
| 20 | Dimensiones (Largo/alto/ancho) | | (*) | |
| 21 | Protección contra sobre tensiones transitorias (DPS o MOV) .[Si / No] | | SI | |
| 22 | Acreditación RETILAP por el ente competente en Colombia | Entidad acreditadora | (*) | |
| | | Número de acreditación | (*) | |
| | | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año) | (*) | |
| | | Vigencia | (*) | |
| | | Adjunta el certificado (Si/No) | SI | |
| 23 | Sistema de calidad (Normas ISO 9001 del Fabricante) | Entidad acreditadora | (*) | |
| | | Número de acreditación | (*) | |
| | | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año) | (*) | |
| | | Vigencia | (*) | |
| | | Adjunta el certificado (Si/No) | SI | |
| 24 | Garantía (Años) | | 5 | |

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.