

Especificación Técnica para la adquisición de luminarias LED de Alumbrado Público

1. OBJETO

El objeto del presente Pliego es establecer las condiciones técnicas para la selección de/los proveedor/es del suministro de LUMINARIAS LED para el Alumbrado Público.

Estas forman parte del Pliego de bases y condiciones para la provisión de luminarias Led para espacios públicos municipales en el marco del proyecto de compras sustentables llevado a cabo por el Fideicomiso RAMCC.

2. DEFINICIONES

2.1. LUMINARIA LED

Luminaria que incorpora la tecnología LED como fuente de luz y que determina las condiciones de funcionamiento, rendimiento, vida, etc. propias de esta tecnología.

2.2. MÓDULO LED

Sistema comprendido por uno o varios LED individuales instalados adecuadamente sobre un circuito impreso con la posibilidad de incluir o necesitar otros elementos como disipadores térmicos, sistemas ópticos o fuentes de alimentación que modificaran las cualidades y garantías que el propio fabricante de LED ofrece, haciendo así necesaria su certificación y pruebas de funcionamiento para la correcta oferta de características.

2.3. DISPOSITIVO DE ALIMENTACIÓN Y CONTROL ELECTRÓNICO (DRIVER)

Elemento auxiliar básico para regular el funcionamiento de un sistema LED que adecua la energía eléctrica de alimentación recibida por la luminaria a los parámetros exigidos para un correcto funcionamiento del sistema.

2.4. EFICIENCIA LUMÍNICA

Es la relación del flujo luminoso total emitido por la fuente de luz, entre la potencia eléctrica de la misma fuente luminosa, más las pérdidas por equipos auxiliares y dispositivos ópticos; es decir, la relación entre el total de lúmenes medidos en ensayo fotométrico y la potencia total demandada, también registrada en ensayos. Se expresa en lumen por watt (lm/W).

2.5. RENDIMIENTO LUMINOSO

A partir del gráfico de Radiación Espectral (o Distribución Espectral), se hace la relación entre la sumatoria de todas las emisiones en longitudes de onda mayores de 500 nm y

la totalidad de las emisiones en todas las longitudes de onda. Habla de la Calidad de la fuente de Luz. Las luminarias deben evitar en lo posible la emisión en la banda de longitudes de onda corta del espectro visible, concentrando la luz mayoritariamente en longitudes de onda superiores a 525 nm. Además, la suma de las radiancias espectrales para todas las longitudes de onda menores de 500 nm será inferior al 15% de su radiancia total.

2.6. ÍNDICE DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICA (IRC)

Es la medida cuantitativa sobre la capacidad de la fuente luminosa para reproducir fielmente los colores de diversos objetos comparándolo con una fuente de luz ideal.

2.7. TEMPERATURA DE COLOR

Expresa la apariencia cromática de una fuente de luz por comparación con la apariencia cromática de la luz emitida por un cuerpo negro a una temperatura absoluta determinada, su unidad de medida es el kelvin (K). En luminarias LED esta varía entre Blanco Cálido (2500 – 3200K), Blanco Neutral (3500 – 4500K) y Blanco Frio (más de 4500 K).

2.8. VIDA NOMINAL

Periodo de tiempo en horas especificado por el fabricante de luminarias desde el primer encendido, hasta la reducción del 30% del flujo luminoso inicial de una muestra estadística de unidades de LED, en condiciones de encendido y operación controladas.

2.9. TELEGESTIÓN

Sistema que posibilita la operación remota del parque de luminarias, optimizando los costos operativos de operación y mantenimiento.

3. MARCO TECNICO

Teniendo en cuenta el objeto del presente Pliego de Especificaciones Técnicas, las luminarias de alumbrado exterior están sometidas a la siguiente legislación y normativa:

NORMA	CONCEPTO REGULADO
IRAM-AADL J 2020-1, 2, 4	Luminarias para vía pública. Características de diseño
IRAM-AADL J 2021	Luminarias para vía pública. Requisitos y Ensayos
IRAM-AADL J 2022	Alumbrado Público. Clasificación de calzadas y Niveles
IRAM-AADL J 2028 I	Luminarias. Requisitos y métodos de ensayo
IRAM-AADL J 2028 II - III	Luminarias fijas para uso general. Requisitos
IEC 60598-1 Ed. 8.0 b:2014	Luminarias – Parte 1: Requerimientos generales y ensayos. Seguridad eléctrica
IEC 60598-2-22 Ed. 3.1	Luminarias – Parte 2-22: Requerimientos particulares
IEC 61347-2-13 Ed. 2.0 b:2014	Controlador de lámpara – Parte 2-13: Requerimientos particulares en CA o CC para controladores electrónicos para módulos LED.
IEC 62031 Ed. 1	Módulos LED para iluminación general – Condiciones de Seguridad.
IEC 62262 (2002)	Grados de protección IK
IEC 62384:2006	Controladores electrónicos para módulos LED en CA o CC. Requerimientos de uso
Resolución SC N° 171/2016	Seguridad Eléctrica

Aspectos particulares, son observados mediante el presente pliego de especificaciones técnicas.

4. PARÁMETROS SOLICITADOS

4.1. LUMINARIA USO VIAL

4.1.1. REQUERIMIENTOS MECÁNICOS

Los materiales utilizados en la fabricación de la luminaria deben ser nuevos, sin uso y de marca reconocida. La carcasa debe ser de aleación de Aluminio.

No se admitirán luminarias ni partes de la misma de chapa estampada, ni del tipo convencionales para lámparas de descarga adaptadas para LED.

La carcasa debe ser construida de forma tal que los módulos de LED y la fuente de alimentación no superen la temperatura máxima de funcionamiento especificada por el fabricante (tc) cuando la luminaria se ensaye a una temperatura ambiente de 25° C +/- 3° y a 220 volts + 10 %.

No se aceptarán sistemas de disipación activos (convección forzada utilizando un ventilador u otro elemento).

Además, el diseño de la luminaria permitirá la reposición del sistema óptico y del dispositivo de control electrónico de manera independiente, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa.

El cuerpo de la luminaria deberá ser compatible mecánicamente con futuras actualizaciones de fuentes luminosas o driver, sin alterar sus propiedades iniciales.

No se admitirán luminarias cuyo diseño ubiquen al driver en la zona superior de la carcasa correspondiente a la superficie de disipación térmica de los chips LED.

4.1.2. REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS

Los conductores que conecten el o los módulos de LED, a la fuente de alimentación, deben conectarse por fichas o conectores enchufables para permitir un rápido y seguro cambio de alguna de las partes. En ningún caso se admiten empalmes en los conductores.

Las conexiones eléctricas deben asegurar un contacto correcto y serán capaces de soportar los ensayos previstos en IRAM AADL J 2021 e IRAM AADL J 2028-2-3. Tendrán un aislamiento que resista picos de tensión de al menos 1,5kV y una temperatura de trabajo de 105° C según IRAM AADL J2021 e IRAM-NM 247-3.

Se debe mantener la inaccesibilidad eléctrica de las partes activas aun cuando se abra el recinto portaequipo para inspección o mantenimiento.

La carcasa debe poseer un borne de puesta a tierra claramente identificado.

La luminaria deberá ser apta para el sistema de encendido correspondiente a la alimentación individual directa con fotocélula.

4.1.3. TERMINACIÓN DE LA LUMINARIA

Las partes de aluminio serán sometidas a un tratamiento de oxidación electrolítica de espesor adecuado para soportar el uso a la intemperie o pre-pintado con protección anticorrosiva y base mordiente para la pintura, protegida con pintura termoplástica en polvo poliéster horneada entre 40 y 100 micrones de espesor.

4.1.4. RECINTO ÓPTICO

Se aceptarán luminarias que, por su diseño, los módulos LED dispongan de su propio cerramiento óptico, prescindiendo de un recinto óptico en el cuerpo de la luminaria. En estos casos, deberán estar fijados con tornillos, con junta de material elástico.

El recinto óptico que contiene el o los módulos, debe tener un grado de estanqueidad IP66 o superior.

El cerramiento de los módulos óptico debe tener probada resistencia a la degradación UV; debe ser rígido, no admitiéndose pegamentos ni elementos a presión para fijar el mismo sobre los LED.

Se deberá suministrar ensayos que demuestren una protección al impacto IK mayor o igual a 10 (según norma IEC 62262), realizados en reconocidos laboratorios nacionales.

4.1.5. MÓDULOS DE LED

Estarán montados sobre un circuito impreso de aluminio u otro material de mayor conductividad térmica, con pistas de material conductor eléctrico. Las pistas conductoras estarán diseñadas de tal manera de conectar los LED en condición serie y/o paralelo según corresponda al diseño elegido y de manera tal que la salida de servicio de un LED no implique la salida de servicio de todo el módulo. Las pistas estarán protegidas, salvo las pistas de soldadura de los LED, por una máscara resistente a la humedad.

Sobre los LED se dispondrá de un dispositivo durable (no degradable) para obtener la curva de distribución solicitada en esta especificación.

La vida media garantizada para los módulos debe ser de 50.000 horas, de acuerdo a las consideraciones de los ensayos detallados en Anexo 2.

No se aceptarán módulos que utilicen tecnología COB (Chip onBoard).

4.1.6. RECINTO PORTA EQUIPO

Las luminarias deberán ser de apertura inferior, y los equipos deberán estar fijados al cuerpo de la luminaria, a fines de evitar su caída al momento de apertura, respondiendo a necesidades de seguridad eléctrica en las tareas de instalación y mantenimiento. Las luminarias se instalarán en zonas en donde se comparte traza con redes de energía desnuda.

Para mantener los equipos electrónicos en perfectas condiciones de uso, la hermeticidad del mismo deberá garantizar una protección IP66 o superior.

No se admitirán equipos (drivers) colocados en el exterior de la luminaria o en el recinto óptico, ni tapas porta equipo de chapa, como así tampoco equipos fijados a la tapa u otro elemento móvil de la luminaria.

Debe prever el espacio necesario para los equipos de telegestión, con sus correspondientes conexiones.

4.1.7. SISTEMA DE CIERRE

La apertura y cierre de la luminaria, debe ser con un mecanismo seguro, robusto, de rápida y fácil operación, ya sea en forma manual o por medio de herramientas simples, siguiendo las indicaciones del manual de operación y servicio del fabricante.

4.1.8. COMPONENTES COMPLEMENTARIOS

Los tornillos o resortes exteriores deben ser de acero inoxidable para asegurar una absoluta protección contra la acción de la intemperie. El resto de la tornillería debe estar protegida de la corrosión y será como mínimo de acero cincado. No se admitirá en ningún caso tornillos autorroscantes, ni remaches para la sujeción de elementos.

4.1.9. MONTAJE SOBRE COLUMNA

El diámetro exterior nominal del manguito de acople en las columnas es de 60,3 mm \pm 1, por lo que el diámetro interior de la entrada de la luminaria 63 \pm 1 mm.

Sin embargo, las luminarias deberán prever accesorios de montaje para diámetro exterior nominal del manguito 42,4 mm \pm 1, diámetro interior de la entrada de la luminaria 45 \pm 1mm.

Se aceptará sistemas de posición angular orientable, que permita la nivelación y regulación del ángulo de montaje en intervalos de $\pm 5^\circ$ sin el uso de piezas auxiliares, ni variaciones en el capuchón de la columna.

Se debe garantizar la rigidez del conjunto y la tolerancia a vibraciones, mediante el ensayo correspondiente, de la luminaria en conjunto con todos los accesorios de montaje.

4.1.10. REQUERIMIENTOS LUMINICOS

Distribución luminosa:

Debe ser asimétrica media, de acuerdo a IRAM AADL J 2022-1

Limitación del deslumbramiento:

La limitación al deslumbramiento debe satisfacer la norma IRAM-AADL J 2022-1 para luminarias apantalladas.

Eficiencia luminosa de la luminaria:

Deberá ser mayor o igual a 140 lúmenes/watts.

Estos requerimientos se verificarán con el ensayo fotométrico presentado.

Deberá tener correspondencia con lo indicado en los cálculos de la vida media del módulo LED.

Temperatura de color:

La temperatura de color permitida será de 4000K a 4500K (blanco neutral) y el índice de reproducción cromática (IRC) será mayor o igual a 70.

Otros parámetros lumínicos:

Con la finalidad de proteger el cielo nocturno frente a la contaminación lumínica, el flujo hemisférico superior instalado (FHSINST) de la luminaria debe ser inferior al 1%.

Por otra parte, las luminarias deben evitar la emisión en la banda de longitudes de onda corta del espectro visible, concentrando la luz mayoritariamente en longitudes de onda superiores a 525 nm. Además, la suma de las radiancias espectrales para todas las longitudes de onda menores de 500 nm será inferior al 15% de su radiancia total.

4.2. LUMINARIA TIPO FAROLA PARA ESPACIOS VERDES

En forma complementaria a las especificaciones indicadas, se identifican los aspectos relevantes relativos particulares a luminarias para espacios verdes, tipo “farola”.

4.2.1. REQUERIMIENTOS MECÁNICOS

Será una luminaria del tipo modular, de constitución cilíndrica o troncocónica, que contendrá el o los módulos LED.

El cuerpo y cierre superior de la luminaria debe ser de aleación de Aluminio.

No se admitirán luminarias ni partes de la misma de chapa estampada.

La tulipa de cierre, en caso de poseer, debe cumplir solo una función estética, no admitiéndose luminarias que utilicen este elemento con fines mecánicos (como soporte de otras piezas, o como elemento principal del cuerpo de la luminaria). Se aceptarán tulipas de policarbonato solo con probada resistencia UV.

Se deberá suministrar ensayos que demuestren una protección al impacto IK mayor o igual a 8 (según norma IEC 62262), realizados en reconocidos laboratorios nacionales.

4.2.2. RECINTO ÓPTICO

El recinto óptico que contiene el o los módulos, debe tener un grado de estanqueidad IP66 o superior.

Deberá contar con una tulipa troncocónica de cierre, de policarbonato con resistencia a UV.

4.2.3. RECINTO PORTA EQUIPO

Deberá estar integrado al diseño de la luminaria. Para mantener los equipos electrónicos en perfectas condiciones de uso, la hermeticidad del mismo deberá garantizar una protección IP66 o superior.

No se admitirán equipos (drivers) colocados en el exterior de la luminaria o en el recinto óptico, ni tapas porta equipo de chapa, como así tampoco equipos fijados a la tapa u otro elemento móvil de la luminaria.

Debe prever el espacio necesario para los equipos de telegestión, con sus correspondientes conexiones.

4.2.4. SISTEMA DE CIERRE

La apertura y cierre de la luminaria, debe ser con un mecanismo seguro, robusto, de rápida y fácil operación, ya sea en forma manual o por medio de herramientas simples, siguiendo las indicaciones del manual de operación y servicio del fabricante.

4.2.5. MONTAJE SOBRE COLUMNA

Deberán estar previstas para montaje “a tope” sobre columnas rectas. El diámetro exterior nominal del manguito de acople en las columnas es de 60,3 mm ± 1, por lo que el diámetro interior de la entrada de la luminaria 63 ± 1 mm.

4.2.6. REQUERIMIENTOS LUMINICOS

Distribución luminosa:

Debe ser simétrica media o larga en ambos sentidos, de acuerdo a IRAM AADL J 2022-1

Eficiencia luminosa de la luminaria:

Deberá ser mayor o igual a 120 lúmenes/watts.

Estos requerimientos se verificarán con el ensayo fotométrico presentado.

Deberá tener correspondencia con lo indicado en los cálculos de la vida media del módulo LED.

Temperatura de color:

La temperatura de color permitida será de 4000K a 4500K (blanco neutral) y el índice de reproducción cromática (IRC) será mayor o igual a 70.

4.3. DRIVER

4.3.1. REQUERIMIENTOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS

El driver deberá poseer un grado de Protección mecánica IP 67 o superior.

Las fuentes podrán ser de tensión o corriente constante y/o potencia constante, siendo los parámetros de salida los necesarios para los módulos que serán conectados a ella.

La vida útil de la fuente deberá ser ≥ 50.000 horas.

La fuente deberá soportar una tensión de alimentación entre 120 y 270V; 50/60Hz.

Es condición excluyente que las fuentes sean del tipo regulable y que sean compatibles con cualquier sistema de control o tele gestión.

No se admitirán en la propuesta proveedores de luminarias que, por su tecnología, no requieren driver.

Corriente de línea

El factor de potencia debe ser igual o superior a 0,95 funcionando con el módulo correspondiente.

Distorsión armónica total:

La distorsión armónica total en corriente eléctrica, debe ser menor a 15%.

Protecciones del DRIVER

La fuente debe poseer las siguientes protecciones obligatorias:

- Cortocircuito a la salida
- Sobre corriente a la salida
- Sobre tensión a la salida
- Baja tensión a la salida

Además, debe poseer filtro de salida de alta frecuencia

4.4. DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN DEL DRIVER

La luminaria deberá ser provista con un elemento o dispositivo externo al driver que lo proteja de sobretensiones transitorias o de origen atmosférico. Este elemento deberá poseer un IP65 o superior. Su voltaje nominal de operación debe ser 220V 50Hz. Su máximo voltaje de operación no será menor a 300V. El nivel de protección de voltaje no será menor a 1400 V.

4.5. TELEGESTIÓN

El oferente deberá proponer una luminaria apta para integrar un sistema de telegestión. No será objeto del presente llamado la provisión de los elementos que conforman este sistema.

4.6. PESO DE LA LUMINARIA

Se deberá informar el peso de la luminaria armada completa verificado mediante ensayo, a los efectos de verificar la aptitud estructural del reemplazo en geometrías de montaje existentes.

5. GENERALIDADES

5.1. SISTEMA DE CALIDAD Y AMBIENTE

La empresa fabricante de los equipos debe tener un Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001 certificado por un organismo internacional para garantizar la continuidad de los equipos y un permanente sistema de atención a reclamos de Clientes.

Asimismo, se priorizarán aquellas que cuenten con certificado ISO 14001:2015 (o posterior en vigencia a la fecha del presente llamado) con el fin de validar el correcto manejo ambiental.

5.2. GARANTÍA

Se deberá considerar la cobertura de la garantía del producto por un lapso mínimo de 5 años por deterioros relacionados con el uso normal del producto, exceptuando fallas producidas por agentes climáticas extremas o vandálicas.

6. DOCUMENTACIÓN SOLICITADA

- Planilla de datos característicos garantizados, de acuerdo al modelo de la presente especificación técnica, en carácter de declaración jurada.
- Certificado de Garantía por escrito emitido y firmado por el fabricante, de acuerdo a las condiciones exigidas en el presente pliego.
- Copia de los certificados de gestión de la calidad ISO 9001. El mismo debe estar en vigencia.
- Formulario C de comercialización (Art.1 de la Resolución S.C. N° 171/2016 MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, SECRETARÍA DE COMERCIO)
- LM79: Ensayo Técnico de Características Eléctricas y Fotométricas para cada una de las alternativas propuestas.
- LM80: Ensayo Técnico de Vida Útil y Mantenimiento de Flujo Luminoso para cada una de las alternativas propuestas.
- Certificado de Seguridad Fotobiológica (EN62471) para cada una de las alternativas propuestas.
- Archivos Fotométricos para utilizar en el Software de cálculo DIALUX.
- Fotometría de luminarias para alumbrado público
 - Matriz de distribución de intensidad luminosa en coordenadas angulares (c,t)
 - Matriz de distribución de iluminancias sobre calzada
 - Curvas polares de intensidad luminosa en planos principales
 - Rendimientos luminosos totales y parcializados
 - Curvas de utilización del flujo luminoso, lado calzada y vereda
 - Curvas de isoluminancia sobre el plano de la calzada
 - Curvas Isocandela
 - Curvas isoluminancia (pavimento estándar)
 - Curvas de rendimiento de luminancia (pavimento estándar)
- Ensayo de resistencia a las vibraciones.
- Ensayo de resistencia al impacto.
- Ensayo de hermeticidad.

Previo a la adjudicación de las ofertas o provisión, se podrán solicitar los siguientes ensayos:

- Los indicados en Anexo 2

Dichos ensayos, deberán estar realizados por laboratorios oficiales nacionales (acreditados por OAA y reconocidos por Lealtad Comercial) o internacionales (acreditados por IECEE y/o ILAC), y certificados por instituciones nacionales (IRAM u otro reconocido por Lealtad Comercial) o internaciones (miembros de IECEE).

ANEXO 1 – PLANILLA DE DATOS CARACTERÍSTICOS GARANTIZADOS

OFERENTE:		
MARCA/MODELO:		
CARACTERÍSTICA	SOLICITADO	OFRECIDO
FLUJO LUMINOSO	-	
POTENCIA	-	
VIDA UTIL DE LA LUMINARIA	≥ 50.000 hs (Anexo 2)	
VIDA UTIL DEL MÓDULO LED	≥ 50.000 hs	
VIDA ÚTIL DEL DRIVER	≥ 50.000 hs	
CUERPO	Aleación de Aluminio	
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	Natural. Libre de Mantenimiento	
Rango de Temperatura ambiente de funcionamiento	-10°C a 45°C	
GRADO DE PROTECCIÓN GRUPO OPTICO	≥ IP66	
GRADO DE PROTECCIÓN DRIVER	≥ IP67	
GRADO DE PROTECCIÓN CONTRA IMPACTOS	Ik ≥ 10	
EFICIENCIA	≥ 140 lm/W	
TEMPERATURA DE COLOR	4000K a 4500K (blanco neutral)	
INDICE DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICA (IRC)	≥ 70	
FLUJO HACIA HEMISFERIO SUPERIOR (FHSinst)	≤ 1%.	
RENDIMIENTO	λ>525nm ≥ 75%	
FACTOR DE POTENCIA	0,95	
DISTORSIÓN ARMÓNICA	≤ 15%	
PROTECCIÓN DEL DRIVER	Por sobretemperatura Por sobretensiones (*)	
DIÁMETRO DEL ACOPLE	63 ± 1 mm.	
TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN	Entre 120 y 270 V; 50/60 Hz	
Tipo o funcionalidad de control: DALI, 1-10V, ZIGBEE, otro.	INDICAR EN LA PROPUESTA	
CALIDAD y AMBIENTE	ISO 9001 – ISO 14001	

(*) Ver en Pliego de Especificaciones Técnicas requerimientos particulares al respecto.

NOTA: Se deberá presentar toda la documentación solicitada en el ITEM 6 que respalde lo ofrecido en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

ANEXO 2 – ENSAYOS ADICIONALES

A2.1. Descripción General

En el presente anexo se describen los ensayos que se deben realizar a la luminaria led en lo relativo a: Estrés térmico; Ciclado de encendido y Decaimiento del flujo luminoso en el tiempo. Al mismo tiempo se establecen las condiciones ambientales y de alimentación para la realización de dichos ensayos.

Condiciones de laboratorio: 25°C +/- 3 °C y humedad relativa máxima de 65%

Tensión de ensayo: las muestras a ensayar se alimentaran con una tensión constante de 220V +/- 0,2% con una distorsión armónica inferior al 3% de la suma de las componentes armónicas considerando hasta la 49.

A2.2. Ensayo de Estrés térmico.

La prueba consiste en exponer la luminaria completa y apagada durante una hora a una temperatura de -10°C e inmediatamente después a una temperatura de 50°C durante una hora. Este proceso se repetirá en cinco oportunidades. Se deberán utilizar dos cámaras térmicas operando a las temperaturas antes indicadas, con capacidad adecuada a las dimensiones de la muestra en ensayo. Finalizado el ensayo la luminaria deberá seguir funcionando.

A2.3. Ensayo de ciclado de encendido.

Posteriormente a la prueba de Estrés térmico, se someterá la misma luminaria a un ciclado de 5.000 ciclos de encendido y apagado (ambos de 30 segundos) alimentando la luminaria a la tensión de ensayo antes indicada y en un ambiente que reúna las condiciones de temperatura y humedad antes detalladas (condiciones de laboratorio). La posición de funcionamiento de la luminaria será la destina a su uso como declare el fabricante. Finalizado el ensayo la luminaria deberá seguir funcionando.

A2.4. Ensayo de Decaimiento del flujo luminoso en el tiempo, verificación de la TCC e índice de reproducción cromática IRC.

Se realizara un envejecimiento de la luminaria durante 6.000 horas como máximo, funcionando a la tensión de ensayo en forma continua (sin ciclos de encendido y apagado) y en un ambiente que cumpla con las condiciones de laboratorio.

Antes de exponer la luminaria al proceso de envejecimiento, se realizaran mediciones de flujo luminoso total inicial emitido y una medición de la temperatura de color correlacionada (TCC). Las mediciones se realizaran en la posición de funcionamiento especificada por el fabricante y que será destinada después de un período de estabilización de la fuente luminosa. Se considera que la muestra a ensayar ya alcanzo el periodo estabilización cuando la potencia total no varía en más del 0.5 % evaluada a intervalos de 15 minutos.

Se entiende por flujo luminoso total la energía radiante en forma de luz visible al ojo humano emitido por una fuente luminosa en la unidad de tiempo (s) y su unidad de medida es el lumen (lm).

La temperatura de color correlacionada (TCC) expresa la apariencia cromática de una fuente de luz por comparación con la apariencia cromática de la luz emitida por un cuerpo negro a una temperatura absoluta determinada, su unidad de medida es el Kelvin (K).

El índice de reproducción cromática (IRC) es la medida cuantitativa sobre la capacidad de la fuente luminosa para reproducir en forma fiel los colores de diversos objetos comparándolos con una fuente de luz ideal.

Cada 1.000 horas de funcionamiento se le realizará a la luminaria una nueva medición de flujo luminoso y la temperatura de color correlacionada.

Si antes de las 6.000 horas de funcionamiento se comprueban decrecimiento del flujo luminoso emitido y cambios en la temperatura de color correlacionada fuera de los límites que se detallan en las tablas I y II adjuntas para la vida declarada por el fabricante, se considerará que dicha muestra no habrá cumplido con esta prueba y no será necesario continuar hasta las 6.000 horas de quemado. Si el fabricante no definiera la vida esperada de la luminaria, se adoptara como tal la que resulte del porcentaje de reducción del flujo luminoso inicial (flujo luminoso mantenido) al final de las 6.000 horas de funcionamiento según se detalla en la Tabla I.

Tabla I - Requisitos de mantenimiento del flujo luminoso total	
Valor Nominal (h)	Flujo luminoso total mínimo mantenido a las 6000 h respecto al valor inicial (%)
Menor a 35.000	93.1
35.000 y menor a 40.000	94.1
40.000 y menor a 45.000	94.8
45.000 y menor a 50.000	95.4
50.000 y menor a 100.000	95.8
100.000 y mayores	97.9

Tabla II - Temperatura de color correlacionada (TCC)	
Nominal (K)	Intervalo de tolerancia (K)
2700	2580 a 2870
3000	2870 a 3220
3500	3220 a 3710
4000	3710 a 4260
4500	4260 a 4746
5000	4745 a 5311