

# **ALUMBRADO PÚBLICO**

**COMO NOS AFECTA**




# **HISTORIA DEL ALUMBRADO PÚBLICO**

Tras el control del [fuego](#) por parte de los humanos uno de sus usos fue la iluminación. Así pudo usarse mediante [antorchas](#) para iluminar algunos lugares. Como este sistema era engorroso y poco duradero fueron apareciendo [luminarias](#) con diferentes [aceites](#) y [mechas](#) que permitían iluminar durante más tiempo y de forma más cómoda.

La primera utilización del [alumbrado de gas](#) para la iluminación pública fue en 1807, cuando [Frederick Albert Winsor](#) iluminó uno de los lados de la calle [Pall Mall](#) de [Londres](#), tras mejorar el sistema que años antes había investigado el francés [Philippe Lebon](#).

Las primeras [farolas de gas](#) requerían que un farolero recorriese las calles al atardecer para ir encendiéndolas manualmente, pero años después se empezaron a emplear dispositivos de encendido automático que prendían la llama al activarse el paso de gas. Las primeras farolas fueron fabricadas por los [árabes](#).



# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

APROBADAS MEDIANTE DISPOSICIÓN E 6-  
2017.

**MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA**

**SUBSECRETARÍA DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA**

**Disposición 6-E/2017**

Ciudad de Buenos Aires, 27/07/2017

LA SUBSECRETARIA AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

DISPONE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar la Especificación Técnica para la adquisición de luminarias LED de Alumbrado Público del Plan "ALUMBRADO EFICIENTE", aprobado mediante Resolución Nº 84 de fecha 12 de abril de 2017 del MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA que como Anexo (IF-2017-13310601-APN- DPEESRCSYP#MEM) forma parte integrante de la presente medida, en el marco del PROGRAMA NACIONAL DE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA (PRONUREE).

ARTÍCULO 2º.- La Especificación Técnica aprobada mediante el artículo 1º de la presente medida será de cumplimiento obligatorio para todos los proyectos del Plan "ALUMBRADO EFICIENTE".

ARTÍCULO 3º.- Comuníquese, publíquese, dése a la DIRECCIÓN NACIONAL DEL REGISTRO OFICIAL y archívese. — Andrea Viviana Heins.

NOTA: El/los Anexo/s que integra/n este(a) Disposición se publican en la edición web del BORA -www.boletinoficial.gob.ar- y también podrán ser consultados en la Sede Central de esta Dirección Nacional (Suipacha 767 - Ciudad Autónoma de Buenos Aires).

e. 01/08/2017 Nº 54013/17 v. 01/08/2017

*(Nota Infoleg: Los anexos referenciados en la presente norma han sido extraídos de la edición web de Boletín Oficial. Los mismos pueden consultarse en el siguiente link: [Anexos](#))*



*Ministerio de Energía y Minería*  
*Secretaría de Planeamiento Energético Estratégico*  
*Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética*

"2017 – AÑO DE LAS ENERGIAS RENOVABLES"

## Especificación Técnica para la adquisición de luminarias LED de Alumbrado Público

**Ha sido realizada por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética en colaboración con la Asociación Argentina de Luminotecnia (AADL), el INTI-Física y Metrología, la Subsecretaría de Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires, el CEC-CIECS, CONICET y UNC y el Laboratorio de Acústica y Luminotecnia del CIC.**

**La misma toma como referencia a las Normas IRAM AADL J 2020-4, IRAM AADL J 2021 e IRAM AADL J 2028-2-3.**

**Es complementada a su vez con la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas de Alumbrado Público y señales de control de tránsito vial de la AEA. (AEA 95703).**

### **OBJETO**

El objeto del presente documento es establecer las condiciones técnicas mínimas necesarias para la adquisición de luminarias LED para Alumbrado Público en el marco del PRONUREE.

# DISTRIBUCIÓN LUMINOSA

## Distribución luminosa:

Debe ser asimétrica media, salvo que por geometría de montaje se requiera una distribución angosta, de acuerdo a IRAM AADL J 2022-1.

La relación entre  $I_{\max}/I_0$  debe ser mayor a 2. Siendo:

$I_{\max}$ : Intensidad luminosa máxima medida en candelas.

$I_0$ : Intensidad luminosa en  $\gamma=0^\circ$ ,  $C=0^\circ$  medida en candelas.

# LIMITACIÓN DEL DESLUMBRAMIENTO

## **Limitación del deslumbramiento:**

La limitación al deslumbramiento debe satisfacer la norma IRAM-AADL J 2022-1 para luminarias semi-apantalladas o apantalladas. Esto se verificará con la información de ensayo fotométrico presentada para el modelo respectivo. Se encuentra en estudio valores máximos de luminancia generados por luminarias LED para ángulos de emisión  $\gamma$  mayores a  $70^\circ$ .



# EFICACIA LUMINOSA

## **Eficacia luminosa:**

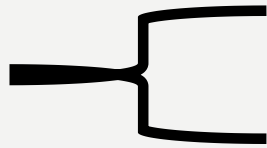
Se debe informar la eficacia de la luminaria como el cociente entre el flujo total emitido y la potencia de línea consumida (incluyendo el consumo del módulo y la fuente de alimentación) expresada en lúmenes / Watts. La misma debe ser mayor o igual a 105 lúmenes/watts.

# TEMPERATURA DE COLOR

## **Temperatura de Color:**

El oferente deberá estar en capacidad de proveer en sus luminarias una temperatura de color que esté en el rango de los 3000 K a 4500 K. La temperatura de color que específicamente se requiera para el particular será determinada e informada al momento de emitir la correspondiente orden de compra/licitación.

Rango de  
emisión led



Temperatura (K)	% infrarrojo	%visible	%ultravioleta
1000	99.999	$7.367 \cdot 10^{-4}$	$3.258 \cdot 10^{-11}$
2000	98.593	1.406	$7.400 \cdot 10^{-4}$
3000	88.393	11.476	0.131
4000	71.776	26.817	1.407
5000	55.705	39.166	5.129
6000	42.661	45.732	11.607
7000	32.852	47.506	19.641
8000	25.565	46.210	28.224
9000	20.154	43.247	36.599
10000	16.091	39.567	44.342

# ÍNDICE DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICA (IRC)

## Índice de Reproducción Cromática (IRC):

El índice de reproducción cromática (IRC) será mayor o igual a 70.

El **índice de reproducción cromática (IRC)** es la medida utilizada en relación a una fuente de luz para medir su capacidad de mostrar los colores de un objeto de manera "real". Esto tomando como referencia la iluminación natural. El rango en el índice de reproducción cromática va del 0 al 100. (Siendo 100 el color máximo adquirido con la luz solar o cuerpos totalmente oscuros). A mayor número en el CRI, mejor reproducción de color. Este rango se mide en una escala de 8 colores que aparecen en las lámparas basándose en un estándar.

**CRI: 90-100**



Reproducción cromática óptima  
*Tiendas, exposiciones, talleres de  
pintura*

**CRI: 80-89**



Buena reproducción cromática  
*Oficinas, espacios públicos, áreas de  
producción*

**CRI: 70-79**



Reproducción cromática media  
*Iluminación de exterior, iluminación de  
emergencia*

**CRI: 60-69**



Reproducción cromática de mala  
calidad  
*Alumbrado de calles*

# VIDA MEDIA

## **Vida Media:**

La vida media garantizada para los módulos debe ser de 50.000 horas mínimo.

Vida media es la que alcanzarán los módulos LED cuando el flujo luminoso sea  $\leq$  a 70%, en la mitad del lote (50%) de las luminarias. (L70/B50)

Se debe adjuntar a la oferta una garantía en original emitida por el fabricante de la luminaria, refrendando todo lo enunciado anteriormente.

# SEGURIDAD FOTOBIOLOGICA

**Seguridad Fotobiológica:** El proveedor deberá suministrar el Certificado de Seguridad Fotobiológica (EN62471) de sus LED.



# SEGURIDAD FOTOBIOLOGICA

CERTIFICADO EN62471



Respecto a la cantidad de radiaciones emitidas por todas las fuentes de gama de longitud de onda de 200 nm a 3000 nm se han definido los Grupos de Riesgo para la Seguridad Fotobiológica (IEC62471) que proporcionan información clara sobre los límites de exposición máxima para cada grupo.

## Clases de riesgo

De acuerdo con el apartado 6.1 de la EN 62471: 2010 los grupos de riesgo (por la luz azul) son los siguientes:

- RG0 (Riesgo Exento): La fuente no causa ningún riesgo fotobiológico. Requisito satisfecho por cualquier lámpara que no causa un riesgo por luz azul (LB) con una exposición dentro de los 10.000 s (unas 2,8hs) de exposición.
- RG1 (Riesgo Bajo): La fuente no causa riesgo debido a las limitaciones normales de funcionamiento sobre la exposición. Requisito respetado por cualquier fuente que exceda los límites del Grupo Exento pero no causa un riesgo de la retina por luz azul (LB) dentro de los 100 s de exposición.
- RG2 (Riesgo Moderado): La fuente no causa riesgo después de una reacción instintiva al mirar fuentes de luz muy luminosas (o tras una sensación de malestar térmico). Requisito por cualquier fuente que exceda los límites del Grupo de Riesgo 1 pero que no causa un riesgo en la retina por luz azul (LB) dentro de los 0,25s de exposición (estímulo agresivo).
- RG3 (Riesgo Elevado): La fuente puede presentar un riesgo incluso luego de una exposición momentánea o breve.

Las fuentes que superan los límites del Grupo de Riesgo 2 están comprendidas en el Grupo de Riesgo 3

**3F Filippi trabaja constantemente para proporcionar luminarias tecnológicamente actualizadas, eligiendo siempre para sus clientes las fuentes LED con la menor Clase de Riesgo Fotobiológico disponible en el mercado.**



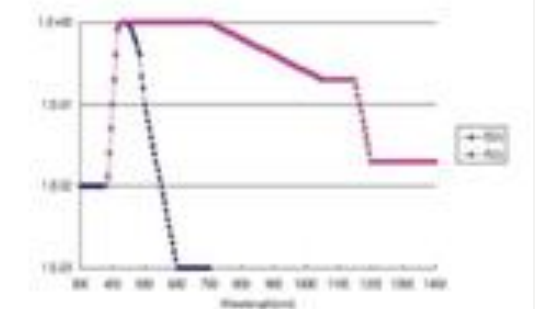
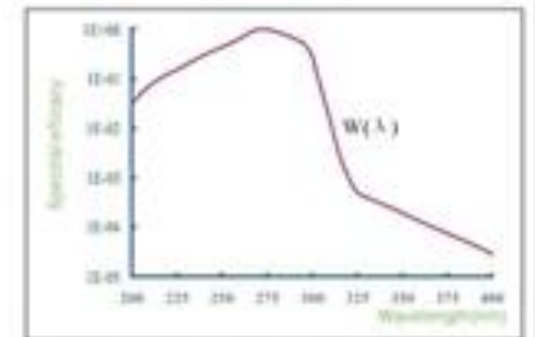
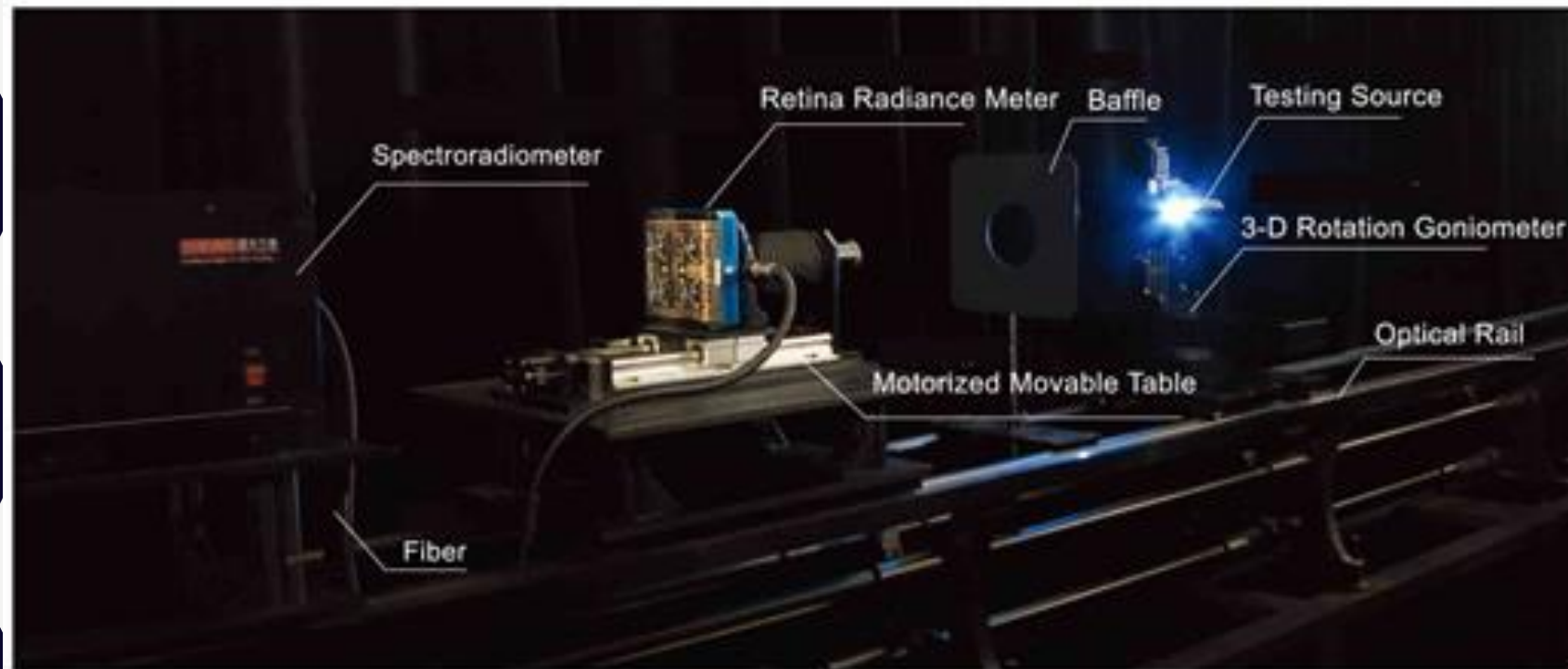
Lisun Electrónica Inc fue fundada en 2003 por Lisun Group. Tienen oficinas de ventas y servicios en Hong Kong y Shanghai. En 2012 contruyeron una sala de exposición de productos y laboratorio central con alto nivel tecnológico en Shanghai. Lisun Group ha establecido una nueva fábrica en China para investigar y desarrollar alta tecnología en dispositivos e instrumentos de evaluación y prueba en CFL y LED. El sistema de calidad ha sido estrictamente certificado por ISO9001:2008. Los productos de Lisun Group han sido autenticados por un tercer laboratorio y fueron galardonados con el certificado de la Comunidad Europea. Como miembro de apoyo a la CIE, todos los instrumentos de prueba son diseñados de acuerdo a las Normas CIE.

Sus productos principales son Goniofotómetros, Espectrofotómetros, esferas integradoras, instrumentos de pruebas de CFL, pruebas de EMC, equipos para balastos electrónicos, equipos de pruebas para componentes electrónicos y de seguridad eléctrica, fuentes de alimentación AC y DC, etc.

Los productos de Lisun Group son comercializados en más de 150 países y regiones e Europa, América, Australia, África y Asia. Su calidad ostenta buena reputación entre muchas empresas famosas del mundo como por ejemplo GE, Philips, Sharp, OSRAM, SONY y otras.

## Pruebas de seguridad de radiación LED

El sistema está diseñado especialmente para la determinación de las exposiciones a los riesgos de radiación óptica especificados en IEC / EN 62471 e IEC 60825-1: 2007, tales como la exposición al peligro de la radiación UV actínica para la piel y los ojos, exposición a riesgos térmicos por productos LED, lámparas UV, fuentes de iluminación y luminarias entre otros.



El equipo para mediciones según Norma IEC 62471 está especializado para la determinación de los riesgos a exposición a la radiación óptica e incluye los siguientes aspectos:

- Riesgo a exposición a la radiación UV actínica ( irradiancia ponderada de 200 nm a 400 nm) para la piel y los ojos.
- Riesgo de exposición a la radiación cercana al rango UV ( irradiancia de 315 nm a 400 nm)
- Riesgo de exposición retinal a la luz azul de fuentes pequeñas( irradiancia ponderada de 300 nm a 700 nm)
- Riesgo de exposición retinal térmico ( irradiancia ponderada 380 nm a 1400 nm)
- Riesgo de exposición retinal térmico con estímulo visual débil ( irradiancia ponderada de 780 nm a 1400 nm)
- Exposición al riesgo a la radiación infrarroja ( irradiancia de 780 nm a 3000 nm)
- Exposición al riesgo térmico para la piel ( irradiancia de 380 nm a 3000 nm)

Especificaciones:

- Rango de longitud de onda: 200 - 800 nm (EN62471-A), 200 - 1500 nm (EN62471-B) y 200 -3000 nm (EN62471-C)
- Geometría de radiación: óptica que simula la retina del ojo humano
- Apertura de aceptación: Diámetro 7mm para radiación; 20 mm y 7 mm para irradiación
- Calibración: Se puede rastrear a NIM
- Detectores: PMT / InGaAs / Si / PbS
- Medidor de radiación de imagen: cámara CCD de grado científico 16bit con TEC
- Velocidad de muestreo de la fuente de pulso: 20 a 10 s
- Precisión de longitud de onda: 0,1nm (UV), 0,2nm (VIS), 0,4nm (IR)
- Rango dinámico: 10

## Funciones:

- Mediciones de distribución de irradiancia espectral
- Mediciones de distribución de radiancia espectral
- Mediciones de distribución de irradiancia espacial
- Mediciones de rendimiento temporal
- Determinación de la fuente aparente
- Determinación de la exposición efectiva de riesgos fotobiológicos
- Clasificación de las fuentes de radiación óptica

## Especificaciones:

- Rango de longitudes de onda: 200 nm a 1500 nm (Opcional a 3000 nm)
- Precisión de longitudes de onda: 0,2 nm
- Geometría de la radiación óptica: Simula a un ojo humano con 7 mm de apertura de entrada
- Medida de la radiancia de la imagen: 16 bits con refrigeración CCD, 1600 x 1200 pixels
- Respuesta temporal: 2 $\mu$ s
- Campo de visualización: 1,0 mrad a 110 mrad
- Distancia de prueba: 100 mm a 8m



# **CONTAMINACIÓN LUMÍNICA**

LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA A MEDIDA QUE VA APARECIENDO VA DISMINUYENDO PROGRESIVAMENTE LA VISIBILIDAD DE LOS CUERPOS CELESTES; QUE EMPEORA CON LAS INTENSIDADES DE LA LUZ, DE LOS MALOS USOS Y DE LOS ALUMBRADOS DE MALA CALIDAD. GENERALMENTE VA PERCIBIÉNDOSE EN LAS ZONAS URBANAS, SUBURBANAS E INDUSTRIALES Y LAS MEDIDAS CLAVES HACEN TODO LO POSIBLE POR ENCONTRAR ACCIONES QUE VUELVAN A DEJAR LOS CIELOS MÁS OSCUROS; TAL Y COMO ESTABAN DESDE LOS INICIOS DE LA TIERRA.

# CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

El uso inapropiado o excesivo de luz artificial - conocida como contaminación lumínica - además de quitarnos el placer de observar el cielo estrellado, puede tener graves consecuencias para el ser humano, la vida silvestre y nuestro clima al incrementar el consumo energético, interrumpir el flujo natural de los ecosistemas, y alterar ciclos biológicos de los seres vivos.






¿Se nota la diferencia?



Cielo libre de contaminación lumínica





# **ILUMINACIÓN LED, COMO AFECTA A LA FAUNA**

Un equipo internacional de investigadores con participación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha desarrollado un método de valoración del espectro lumínico de las lámparas de iluminación que permitirá reducir el impacto de la iluminación artificial sobre la vida silvestre. En este estudio, los investigadores han descubierto que las luces **BLANCAS Y AZULES SON LAS MÁS DAÑINAS**, mientras que las **AMARILLAS Y ÁMBAR SON MÁS BENIGNAS**.

Las grandes ciudades y zonas industriales emiten tanta luz por las noches que la mayor parte de la Tierra parece una gran bola brillante, señalan los investigadores. “Los científicos han pasado años investigando cómo el **BRILLO Y LA DIRECCIÓN DE LA LUZ AFECTA LA VIDA SALVAJE, INCLUYENDO LA MIGRACIÓN, LA ATRACCIÓN, LAS RELACIONES PREDADOR-PRESA Y LOS RITMOS CIRCADIANOS**”, añaden. Este estudio se respalda con esos datos y proporciona una herramienta para valorar cómo las populares luces LED (entre otras) afectan a las especies salvajes.

“Este estudio es importante para la conservación de la vida salvaje. Por ejemplo, los jóvenes de las pardelas, unas aves marinas amenazadas como la pardela balear o la pardela cenicienta, abandonan sus nidos por la noche y se desorientan por las luces artificiales, con el consiguiente peligro de caída sobre nuestras ciudades, en vez de ir hacia el mar, que sería su comportamiento natural”, indica el investigador. Los nuevos datos contribuirán a reducir el impacto de la luz artificial sobre la vida salvaje, pues los técnicos podrán evaluar qué tipo de luz es menos perjudicial para cada grupo de especies en particular, concluyen los investigadores.

