

-luminotecnia-

Publicación de la Asociación
Argentina de Luminotecnia
Edición N° 141 | Marzo - Abril 2018





Nath L



Nath S



ILUMINACION PROFESIONAL
Líderes en diseño e innovación tecnológica



LEDVANCE

FACEBOOK.COM/LEDVANCEARGENTINA

+ luz
+ ahorro de energía
+ tecnología
por m²



Iluminación LED

Eficiencia energética, diseños variados, calidad.

Viví tus ideas

Lámparas y Luminarias LED

Soluciones LED para alcanzar la excelencia en tus diseños.



Visita nuestra FanPage:
LEDVANCE Argentina

LEDVANCE 
OSRAM

OSRAM 



Por
Hugo Allegue
Coordinador editorial

AA DL ASOCIACION ARGENTINA DE LUMINOTECNIA

Comisión Directiva Institucional | Presidente: Ing. Rubén O. Sánchez / **Secretario:** Ing. Javier E. Tortone / **Tesorera:** Dis. Bárbara K. Del Fabro / **Vocal:** Ing. Oscar A. Locicero, Ing. Flavio O. Fernández // **Comisión de Protocolo y Relaciones Públicas | Presidente:** Ing. Luis Schmid / **Vicepresidente:** Dr. Ing. Leonardo Assaf / **Secretario:** Ing. Juan A. Pizzani / **Vocales:** Ings. Ricardo Casañas, Carlos Cigolotti, Daniel Rodríguez, Mario Luna, Guillermo Furnari, Hernán Guzmán, Eduardo Manzano, Benjamín Campignotto, Néstor Valdés, Mario Raitelli y Fernando Deco // **Comisión de Prensa y Difusión | Presidente:** Ing. Hugo Allegue / **Vicepresidenta:** Dis. Bárbara del Fabro // **Secretario:** Dr. Ing. Eduardo Manzano / **Vocales:** Mg. Ing. Fernando Deco, Dis. Fernando Mazetti // **Centro Regional Capital Federal y Gran Buenos Aires | Presidente:** Ing. Guillermo Valdettaro / **Vicepresidente:** Ing. Gustavo Alonso Arias / **Secretaria:** Lic. Cecilia Alonso Arias / **Tesorero:** Sergio Mainieri / **Vocales:** Ing. Juan Pizzani, Jorge Menéndez y Carlos Suárez / **Vocales suplentes:** Ings. Jorge Mugica y Luis Schmid // **Revisores de cuentas:** Ings. Carlos Varando y Hugo Caivano // **Centro Regional Centro | Presidente:** Ing. Oscar A. Locicero / **Vicepresidente:** Ing. Javier E. Tortone / **Secretario:** Flavio Fernández / **Tesorero:** Dis. Bárbara K. del Fabro / **Vocales:** Ing. Rubén O. Sánchez // **Centro Regional Comahue | Presidente:** Ing. Benjamín Campignotto / **Vicepresidente:** Ing. Miguel Maduri / **Tesorero:** Ing. Juan Carlos Oscariz / **Secretario:** Ing. Rubén Pérez / **Vocales:** Ings. Gabriel Villagra y Guillermo Bendersky / **Revisor de cuentas:** Francisco Castro // **Centro Regional Cuyo | Presidente:** Arq. Favio Tejada / **Vicepresidente:** Ing. Guillermo Federico Furnari / **Secretaria:** Carina Tejada / **Tesorero:** Arq. Elina Peralta / **Vocales:** Ings. Mario Luna, Rey Alejandro Videla y José García / **Vocales suplentes:** Ings. Adrián Harrison y Ana Arrieta // **Centro Regional Litoral | Presidente:** Ing. Fernando Deco / **Vicepresidente:** Rubén Flores / **Secretario:** Ing. Carlos Cigolotti / **Tesorero:** Ing. Ricardo Casañas / **Vocales:** Ing. Mateo Rodríguez Volta y Miguel Molina // **Centro Regional Mendoza | Presidente:** Ing. Néstor Valdés / **Vicepresidente:** Ing. Mariano Moreno / **Secretario:** José Roberto Cervantes / **Tesorero:** Ing. Bruno Romani / **Vocal:** Miguel Fernández // **Centro Regional Misiones | Presidente:** Mg. Ing. María Mattivi // **Centro Regional Noroeste | Presidente:** Ing. Mario Raitelli / **Vicepresidente:** Dr. Ing. Leonardo Assaf / **Secretario:** José Lorenzo Albarracín / **Tesorero:** Ing. Julio César Alonso / **Vocales:** Dr. Ing. Eduardo Manzano, Ing. Manuel A. Álvarez e Ing. Luis del Negro

Empezamos un año que promete muchas actividades

Empezamos un año que promete mucha actividad para la luminotecnia argentina, marcando continuidad con las excelentes jornadas realizadas a fines del año pasado en San Rafael.

En mayo, tendremos el Museo de la Luz, en la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán, una interesante e innovadora propuesta con exposición, charlas, juegos y un concurso, entre otras actividades; en noviembre, la Luxamérica, que se realizará en Córdoba, donde, como suele ocurrir en este congreso, participarán los principales expertos de la región y seguramente algún europeo. A eso que habrá que agregarle diferentes actividades y cursos que organizarán los centros regionales y sus socios en forma privada, como el curso a distancia que coordina Fernando Deco. Actividad intensa y de alto nivel.

Eso nos lleva a pensar que, en lo académico, en nuestra tarea de difundir el buen uso de la luz, tendremos un buen año.

Donde las cosas no parecen marchar tan bien es en el ámbito comercial. En los dos años anteriores, la AADL, junto con CADIEEL y el IRAM, establecieron normas de diseño para las luminarias en general, procurando garantizar niveles de calidad, eficiencia, seguridad y facilidad del mantenimiento para todas las unidades que se comercializarían en Argentina, especialmente las de tecnología led. Sin embargo, notamos que hay en el mercado luminarias que no cumplen con las normas que se han establecido con el consenso de fabricantes, comerciantes y usuarios de nuestro país. Entiendo que si los principales expertos del país establecieron dichas normas, cualquier producto que se comercialice en Argentina debería cumplir con ellas, cualquiera sea su origen. Es un tema en el que tendremos que trabajar bastante.

Por otra parte, vemos que hay mucho entusiasmo en los municipios por aplicar la tecnología led en el alumbrado público, lo que se ve empujado por el constante incremento en la eficiencia.

Y para terminar este editorial, algo que no tiene nada que ver con la luminotecnia: espero, como millones de argentinos, que en julio recibamos todos una alegría desde Rusia. Mientras tanto, disfrutemos de esta edición de *Luminotecnia*.

Tabla de contenidos

Iluminando Santa María Strand 4



Visible desde la lejanía 8
Erco

Luz para los "mil distintos tonos de verde" 14
Trivialtech

Luxamérica en Córdoba: para Argentina y para América 16
Luxamérica

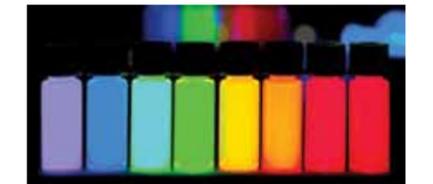
Las exposiciones convocan cada vez más gente 20
Messe Frankfurt



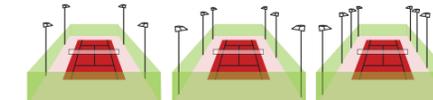
Efectos que el alumbrado ornamental puede causar sobre el algarrobo histórico de Salsacate 26



Superácido orgánico mejora el rendimiento de los leds 32
Luxamérica



Guía para iluminar canchas de tenis 34
Mag. Ing. Fernando Deco



El festival de luz más importante del mundo 40
Luminale

Propuesta de etiquetado global de eficiencia energética y fotométrica de luminarias led para interiores 44
A. Cabello, S. Heredia y M. Raitelli

Argentina y Panamá: la distancia se acortan 52
InterLumi Panamá

Un museo para descubrir la luz 54
DLLyV-ILAV

Nueva ISO sobre seguridad y salud en el trabajo 56
IRAM

Luminotecnia para principiantes... Y a distancia 58
AADL

Una empresa que integra todo 60
Coradir

Edición 141 | Marzo - Abril 2018

Política editorial

Tiene como objetivo posicionar a Luminotecnia como un órgano gravitante entre los actores del mercado de la iluminación, sean diseñadores, técnicos, usuarios, comerciantes, industriales, funcionarios, etc., fundado en los siguientes aspectos: calidad formativa y actualidad informativa, carácter ameno sin perder el rigor técnico ni resignar su posición de órgano independiente.

Staff

Director: Jorge Luis Menéndez, Editores SRL.

Coordinador Editorial:

Ing. Hugo Allegue, AADL.



Editor-productor: EDITORES S.R.L.

Av. La Plata 1080 (1250) CABA, Argentina.
Tel.: (+54-11) 4921-3001 | info@editores.com.ar



Revista propiedad: Asociación Argentina de Luminotecnia
Terrada 3276 (1417) CABA
www.aadl.com.ar



Impresión Gráfica Offset s.r.l.
Santa Elena 328, CABA

R.N.P.I: 5341454
ISSN 0325 2558

Revista impresa y editada totalmente en la Argentina. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos a condición que se mencione el origen. El contenido de los artículos técnicos es responsabilidad de los autores. Todo el equipo que edita esta revista actúa sin relación de dependencia con AADL.



EDITORES SRL es miembro de la Asociación de la Prensa Técnica y Especializada Argentina, APTA.

Iluminando Santa María

Strand
www.strand.com.ar

La ciudad de Santa María de Catamarca es la ciudad capital del departamento homónimo; ubicada sobre el margen derecho del río Santa María, prácticamente en el límite con la provincia de Tucumán. Es considerada la capital de los valles calchaquíes y de allí se obtuvo también el escudo del departamento.

El Valle de Santa María (o de Yokavil, nombre original en idioma indígena) fue asiento de culturas milenarias. Diversas parcialidades habitaron la región con la más alta densidad poblacional de su época. Fue allí donde se desarrolló la Cultura Santa María que influyó durante centurias vastos territorios de las actuales Catamarca, Salta y Tucumán. Este valle también fue ocupado por el imperio del Inca desde aproximadamente 1480 hasta la llegada de los españoles.

A comienzos del siglo XVIII (1710) fue fundado el pueblo tras el asentamiento de Ambrosio Muñiz Cancinos, y se estableció el 2 de febrero como la fecha de fundación de Santa María, en honor a su santa patrona, Nuestra Señora de la Candelaria.

El Valle del Yokavil ofrece paisajes sorprendentes, caminos sinuosos y cerros coloridos, en donde los antepasados dejaron sus huellas plasmadas en monumentos y rocas. Entre las poblaciones que atraviesan los valles, se destaca la ciudad de Santa María, con sus actuales 23.000 habitantes, quienes viven intensamente de sus artesanías y del turismo.

Dentro de los muchos atractivos turísticos que tiene esta ciudad, se encuentran: el Museo Arqueológico "Eric Boman", el Centro Cultural Yokavil, el Monumento a la Pachamama, el sitio arqueológico "Fuerte Quemado", el cerro La Ventanita, el cerro Pintado de

las Mojarras, la iglesia Nuestra Señora de la Candelaria, la hilandería *Ayala, Tres Changuitos* (molino y fraccionamiento de especias), *La Soledad de Familia de la Pena* (tinajones y molino) y la plaza Belgrano.

El primero de los objetivos recomendados para visitar es la plaza Belgrano, que a su vez es el centro de esta nota.

La obra

La obra se realizó bajo el nombre "Reconversión tendido eléctrico e iluminación plaza Belgrano" y se llevó a cabo en la ciudad de Santa María, en la provincia de Catamarca. Está incluida dentro de una serie de modificaciones planificadas en toda la plaza General Manuel Belgrano. Combina lo nuevo en tecnología de iluminación, tomando características propias de un

centro de vanguardia, y manteniendo la esencia vallista, logrando una conjunción con el pasado.



Farola Strand 194 Led



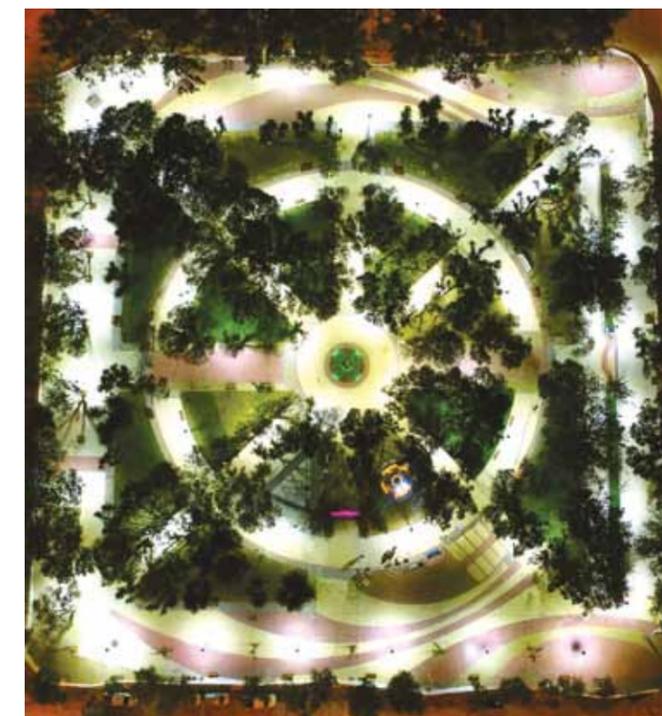
Luminaria Strand RS160 Led



Farola Strand F294 Led

Como la plaza Belgrano es uno de los centros de la vida social de Santa María, se buscó permanentemente dotarla de la mejor iluminación que proporciona la técnica de cada momento. Al inicio de la obra, se contabilizaban 29 puntos de luz de mercurio halogenado de 150 watts (con un consumo de 165 watts) con una luz blanca agradable pero que encandilaba en alguna medida. Tras su reemplazo total, se colocaron tres modelos de luminarias marca *Strand* equipadas con leds, a tres alturas y potencias diferentes.

- » Se colocaron 18 farolas marca *Strand*, modelo *F194 Led*, de 101 watts, a 4,2 metros de altura



- » Se instalaron 19 luminarias de alumbrado público marca *Strand*, modelo *RS160 Led*, con un consumo de 135 watts, a seis metros de altura
- » Se proveyeron doce farolas marca *Strand*, modelo *F294 Led*, equipadas con 101 watts, a cinco metros de altura

Ventajas del nuevo sistema lumínico

- » Aumento en un 69 por ciento de los puntos de luz y la regularidad de la iluminación
- » Reducción del encandilamiento de los transeúntes
- » Mejoramiento del reconocimiento facial de la gente
- » En caso de una caída de la alimentación, reencendido del sistema en forma inmediata
- » Expectativa de vida útil diez veces superior
- » Reducción del consumo por punto de luz desde 165 a 135 watts o a solo 101 ❖

Strand agradece al señor Elvio López, autor del proyecto y director de la obra, por la información enviada que ha permitido elaborar la nota.

TECNOTRONIC
Ahora hay más luz



**¿Vendés lámparas?
Vení al LED.
Vení a la calidad.**

Tecnotronic forma parte del desafío que significa masificar productos de tecnología LED en el mundo proveyendo lámparas de calidad certificada.

Nos estamos expandiendo en la región y **buscamos las mejores empresas distribuidoras** para atender ferreterías, bazares, estaciones de servicio, supermarkets, casas de iluminación y/o otros comercios afines para comercializar lámparas led de calidad superior.

Te invitamos a conocer nuestra propuesta y portfolio ingresando a led.tecnotronicsrl.com.ar

Tecnotronic SRL. Castellanos 360. Rosario. Santa Fe
☎ 0341 424-1470 📞 341 728-0100 ✉ contacto@tecnotronicsrl.com.ar 🌐 www.tecnotronicsrl.com.ar

Pedro I. Rivera 5915/23 (1606) Carapachay, Vicente López
Fabrica y ventas: 011 4762-3663 / 4777 || 4756-0821/1505
Fax de pedidos: 0810-555-7768 (SPOTS)
ventas@spotline.com.ar www.spotline.com.ar

SPOTSLINE
ILUMINACIÓN PROFESIONAL

BELL
BOX
SPOTS
LISTON
LUXOR

SPL Distribuidora

Tel: (54-11) 4730-2123/ (011)1566165222
Olagueur Feliú 5350,
E/ Fleming y Carlos Calvo, Munro (CP 1605)
ventas@spldistribuidora.com.ar



Congreso y exposición de
Electrotecnia, Iluminación, Automatización y Control

NUEVA FECHA Y DESTINO



CONEXPO
Noa 2018
11° Edición | Tucumán

13 y 14 de Septiembre

Catalinas Park | San Miguel de Tucumán

Exposición de productos
y servicios

Congreso
técnico

◀ Conferencias técnicas ▶
◀ Encuentros ▶
◀ Jornadas ▶

Organización y
Producción General



Medios auspiciantes



www.conexpo.com.ar

CONEXPO | La Exposición Regional del Sector, 74 ediciones en 26 años consecutivos

Av. La Plata 1080 (1250) CABA | +54-11 4921-3001 | conexpo@editores.com.ar

Visible desde la lejanía

Erco
www.erco.com

Cerca de la ciudad alemana de Múnich, se inauguró a fines del año pasado una gasolinera y estación de servicio que rápidamente hace pensar en el futuro puesto que ofrece un gran número de nuevas modalidades de repostaje. El tejado de dos vertientes invertido, visible desde la lejanía, fue iluminado por la empresa compatriota *Erco*.

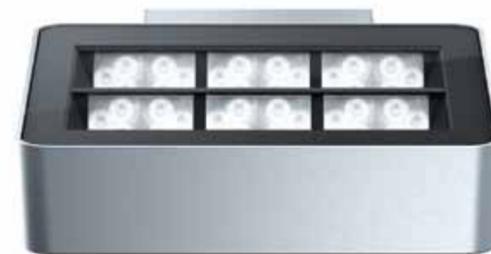
Datos del proyecto

- » Propietario: Dirección de Autopistas de Baviera del Sur, *Tank & Rast* (Múnich, Alemania)
- » Diseño: Allmann Sattler Wappner (Múnich, Alemania)
- » Interiores: W2 Manufaktur (Leogang, Austria)
- » Diseño de iluminación: Weiser.Lighting (Troisdorf, Alemania)
- » Fotografía: Moritz Hillebrand (Zúrich, Suiza), ©Erco
- » Productos: *Lightscan*, *Pantrac*, *Parscan*, *Quintessence IP65*, *Site*

La gasolinera y estación de servicio Fürholzen está ubicada junto a la autopista A9 entre Núremberg y Múnich, en el suroeste alemán. Ofrece una gran variedad de combustibles para el repostaje de vehículos, desde electricidad hasta hidrógeno, pasando por gas. Además, el establecimiento alberga una tienda, un restaurante e instalaciones sanitarias. El estacionamiento adyacente ofrece más de 250 plazas para turismos, camiones y casas rodantes. La gasolinera y estación de servicio es propiedad de la Dirección de Autopistas de Baviera del Sur, si bien está gestionada por la empresa *Tank & Rast*. La inversión total ascendió a unos 35 millones de euros. Tras un periodo de construcción de unos pocos meses, la nueva estación de servicio para viajeros abrió sus puertas el 1 de septiembre de 2017.

Gasolinera y estación de servicio modelos

El carácter innovador del concepto de repostaje debía reflejarse en un diseño moderno del conjunto de la instalación. El estudio muniqués *Allmann Sattler Wappner* se encargó de la arquitectura. El elemento vertebrador es un largo techo curvado a dos aguas que se pliega hacia arriba en sentido inverso. Se extiende desde el área de repostaje hasta el restaurante y la terraza, pasando por la tienda. Los interiores



Luminarias de fachada *Lightscan*



estuvieron a cargo del estudio austriaco *W2 Manufaktur*, que adoptó para ellos la forma dinámica del edificio y la plasmó mediante un encofrado de madera como elemento estructurador del espacio. Se reinterpretaron con refinamiento elementos bávaros tradicionales; sirvieron como inspiración, por ejemplo, sillones tipo *lounge* tapizados de cuero, mesas hechas con troncos de árbol y tabiques separadores metálicos con plantas. Pese a limitarse a lo esencial, el resultado es una atmósfera acogedora y cálida, por ejemplo, las zonas con asientos ofrecen a los viajeros un lugar

resguardado donde tomarse un par de minutos de descanso, y al mismo tiempo permiten ver el espacio extenso y generosamente dimensionado.

Techo a dos aguas invertido

El diseño de iluminación corrió a cargo del estudio *Weiser.Lighting*. Se hizo especial hincapié en la iluminación uniforme del lado inferior del techo a dos aguas invertido. De este modo se realza la característica distintiva de la gasolinera, se enfatiza visualmente desde la perspectiva de la autopista y se alza como elemento



Luminarias empotrables *Quintessence*

puntales, con distribución luminosa de haz extensivo, una potencia instalada de 48 watts y un flujo luminoso de la lámpara led de 5.040 lúmenes. En la zona de entrada están instaladas luminarias empotrables en el techo *Quintessence IP 65* con la distribución luminosa *flood*, una potencia de dieciocho watts y un flujo

de atracción visual en el extenso paisaje. *Erco* suministró las herramientas de iluminación adecuadas para las áreas exterior, interior y de entrada.

En la zona de repostaje, el techo está iluminado por luminarias de fachada *Lightscan* montadas en los



Proyectores *Parscan*



Bañadores de techo *Pantrac*

luminoso de la lámpara led de 1.890 lúmenes, mientras que en el interior se utilizan bañadores de techo *Pantrac* con distribución luminosa de haz extensivo, una potencia instalada de veinticuatro watts y un flujo luminoso de la lámpara led de 2.520 lúmenes.

Iluminación de contraste en espacios interiores

La tienda está iluminada de forma llamativa mediante contrastes de claroscuro. Esto permite a los visitantes orientarse de forma fiable y localizar rápidamente los productos deseados. Se utilizaron proyectores *Parscan*, de *Erco*, con distribución luminosa tipo *spot*.

También la zona de restaurante está iluminada con luz de acento. Llama especialmente la atención una gran campana extractora que preside el área de cocina a la vista. Para lograr ese efecto, los proyectistas optaron de nuevo por proyectores *Parscan*, si bien en este caso con la distribución luminosa tipo *flood*.

Juego de sombras: luz rasante y sarmientos de vid entrelazados

Se plantaron parras de uvas a lo largo de dos secciones de la fachada del edificio revestidas de madera. Las paredes están iluminadas con luz rasante. Cuando las plantas se hayan extendido por toda la superficie, las hojas crearán un juego expresivo de luces y sombras. Para lograr este efecto se utilizaron luminarias empotrables de suelo *Site*, también de *Erco*. ❖



Luminarias empotrables de suelo *Site*

Estrategias para reducir los costos de la energía y potencia la producción de su empresa

- ✓ Identificación de oportunidades de mejora e implementación llave en mano
- ✓ Optimización del encuadre tarifario
- ✓ Valuación económica de la eficiencia energética
- ✓ Línea de base, medición y verificación de los ahorros de energía en proyectos de eficiencia energética según protocolos de la Efficiency Valuation Organization (EVO)
- ✓ Cuantificación de las reducciones de emisiones de carbono en los proyectos de eficiencia energética
- ✓ Inicio del proceso para la certificación de un Sistema de Gestión de Energía bajo la norma IRAM-ISO 50.001
- ✓ Oportunidades de acceso a financiamiento específico de su empresa
- ✓ Posibilidades de integración de energías renovables



www.3energy.com.ar



PROYECTOS DE OBRAS

Patentes y Marcas

Una empresa con amplio espectro de servicios

- ✓ Solicitudes de patentes de Invención
- ✓ Marcas de Productos y Servicios
- ✓ Modelos y Diseños Industriales
- ✓ Aprobación de Productos ante oficinas nacionales y/o provinciales de acuerdo con las Normas del Código Alimentario Argentino (Ley N° 18.284)
- ✓ Aprobación de Etiquetas ante el Departamento de Identificación de Mercadería de Lealtad Comercial
- ✓ Estudio Jurídico y Contrato de Licencias y Transferencias de Tecnologías
- ✓ Trámites en el exterior

KEARNEY & MacCULLOCH

Nuestros servicios son avalados por una amplia experiencia en el rubro
Solicite nuestro asesoramiento personalizados

Av. de Mayo 1123, piso 1 (1085) Bs. As. - Tel.: 4384-7830/31/32 - Fax: 4383-2275
Email: mail@kearney.com.ar • Sitio web: www.kearney.com.ar

Contamos con un gran portfolio de productos de iluminación para tu obra

- Te ofrecemos asesoramiento técnico profesional y soporte técnico en obra.
- Información fotométrica de los productos (IES).
- Cálculos de luminotécnicos.
- Soluciones a medida, con tecnología de última generación.
- Garantía y servicio de post venta.



ASESORAMIENTO PROFESIONAL



CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS



SOLUCIONES A MEDIDA

BALASTOS / DRIVERS LED / PLACAS LED / PROTECTORES ATMOSFÉRICOS / MÓDULOS LED / LÁMPARAS LED / SOLUCIONES LED

Italavia

La evolución de la luz

www.eltargentina.com |

Luz para los “mil distintos tonos de verde”

Trivialtech
www.trivialtech.com.ar

Nuevas farolas para la nueva plaza La Alameda, en Catamarca

La Municipalidad de San Fernando del Valle de Catamarca llevó a cabo la remodelación de la plaza La Alameda. La Secretaría de Obras Públicas de dicho municipio realizó los trabajos como parte de un conjunto de obras que se inauguraron el pasado mes de diciembre. Para esta obra ya se instalaron 150 luminarias con tecnología led.

Como característica distintiva de la nueva plaza, se destaca la accesibilidad completa para personas con capacidades diferentes, algo que permitirá que toda persona ingrese a un lugar amplio y seguro.

Este espacio público llamado La Alameda posee senderos internos y externos, en medio de grandes espacios verdes similares a los de la plaza 25 de Mayo de la misma ciudad. Esta posee, además, espacios generados a base de hormigón armado distribuidos en el templete, una fuente de agua y la base de la corona de la Virgen del Valle. Sus solados son tipo adoquín de hormigón trabado.



La nueva fuente de agua emplazada en el templete posee un sistema de cañerías instaladas para generar una pequeña cascada por medio de una salida del agua en su parte superior.

Las áreas verdes son generadas por los movimientos de tierra correspondientes, donde se sembró el césped.

Como característica distintiva, se destaca la accesibilidad completa para personas con capacidades

diferentes, algo que permitirá que toda persona ingrese a un lugar amplio y seguro cualquiera sea su condición de movilidad.

En el lugar se colocaron más de 150 luminarias led de *Trivialtech* con tecnología de corriente alterna que ya han probado su durabilidad y libre mantenimiento en otras partes de la ciudad en donde se realizaron exitosos proyectos. Para este en particular, se utilizaron los modelos *Farola* y *Urban*, que permiten regalar tanto a vecinos como a turistas un espacio recreativo a toda hora.

En el lugar se colocaron más de 150 luminarias led de *Trivialtech* con tecnología de corriente alterna que ya han probado su durabilidad y libre mantenimiento en otras partes de la ciudad.

Características técnicas de *Urban* y *Farola*

Ambas luminarias son led de alta potencia para iluminación de exteriores como calles, avenidas, autopistas, parques, estacionamientos, urbanizaciones,



barrios cerrados. Las dos presentan las siguientes características:

- » Unidad sellada libre de mantenimiento durante más de 50.000 horas de vida útil.
- » Sin efecto estroboscópico.
- » Sin fuente de alimentación. Por ser resistiva no requiere corrección del factor de potencia.
- » Fabricado con componentes reciclables (norma EN 60347). No contiene plomo, ni mercurio.
- » Enciende y reenciende instantáneamente.
- » Emisión de iluminación distribuida en múltiples leds.
- » Luminaria resistente a impactos, vibraciones y cargas mecánicas.
- » Se instala sobre infraestructura existente.
- » Área de iluminación configurable según necesidad.
- » Mejor calidad de iluminación por alto índice de color.
- » Mejor calidad de iluminación para cámaras de seguridad.
- » Apta como luz de emergencia y gestión inteligente de iluminación.
- » Mayor eficiencia energética (lumen por watt).
- » Reduce hasta un ochenta por ciento el consumo eléctrico.
- » Requiere menor sección de cables.
- » Diseñado y producido en Argentina. ❖

Luxamérica en Córdoba: para Argentina y para América

Luxamérica
www.luxamerica.org

Luminotecnia entrevistó a Rubén Sánchez, presidente de AADL, y también de la regional Centro, a cargo de la próxima edición de Luxamérica

Luxamérica es un congreso bianual organizado por las asociaciones de iluminación de distintos países de Iberoamérica. La primera edición se realizó en la ciudad de San Pablo (Brasil) en 1992, y la decimocuarta abrirá sus puertas en la sede de Ciudad Universitaria de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba, entre el 14 y el 16 de noviembre próximos.

El evento se desarrollará bajo el lema "Iluminación, diseño y sociedad frente al desafío de las nuevas tecnologías" y estará organizado por la AADL y su regional Centro. El programa incluirá conferencias y paneles de especialistas, presentación de ponencias y pósters, exposición y difusión de productos que muestren los avances tecnológicos e innovación en iluminación. Mediante el debate e intercambio de experiencias sobre luz, diseño y las nuevas tecnologías, se buscará favorecer la reflexión y la articulación entre disciplinas, instituciones y empresas.

XIV Congreso Panamericano de Iluminación Luxamérica 2018 es sin dudas en evento luminotécnico más importante que se desarrollará este año en el país. Atendiendo a su relevancia, **Luminotecnia** entrevistó a Rubén Sánchez, presidente de AADL y también de la regional Centro, a cargo de la organización del evento. Durante la charla, pudo explayarse y explicar con sus propias palabras por qué dar lugar a este



encuentro es un privilegio para Córdoba, y también para toda la Argentina.

¿Cuál es el evento a presentar?

Luxamérica 2018, que es la decimocuarta edición del Congreso Panamericano de Iluminación, el que, cada dos años y organizado por las asociaciones de iluminación locales, se realiza en los países de Latinoamérica.

¿Cómo coordina la organización del encuentro?

La organización le corresponde a la AADL y a la Regional Centro de AADL, a la que se sumaron integrantes de otras regionales de AADL y colaboradores de distintos centros de estudio de todo el país. Nos hemos organizado en distintos comités de trabajo, realizando semanalmente, merced a reuniones virtuales, puestas en común y actualizaciones.

¿Cuáles son las entidades involucradas?

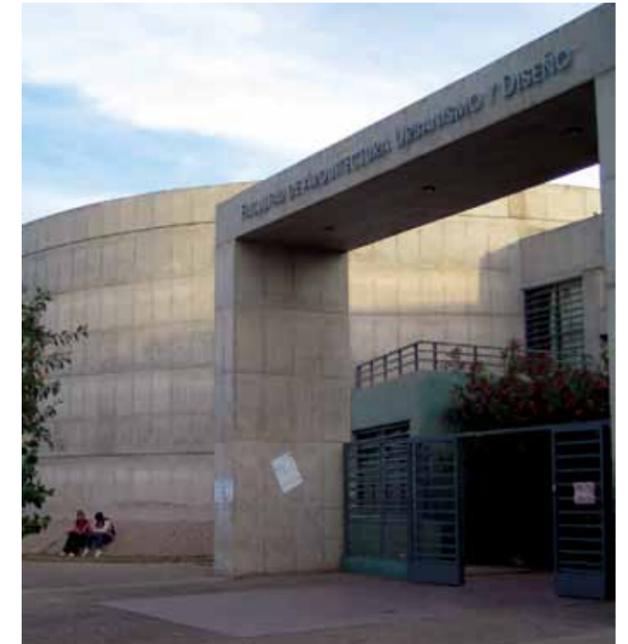
A nivel local, las universidades, los colegios profesionales de arquitectura e ingeniería, la Municipalidad de la Ciudad de Córdoba, ministerios provinciales y nacionales ya han comprometido su respaldo o están en proceso de. También contamos con la colaboración de cámaras, como CADIEEL y otras.

¿Cuáles son los desafíos de la organización del evento?

Principalmente es el financiamiento económico, ya que al tratarse de organizaciones sin fines de lucro, como lo es AADL, no se disponen de recursos monetarios con los cuales afrontar los gastos. Para ello debe recurrirse a la solicitud de auspicios de empresas relacionadas al rubro iluminación, lo que en muchas ocasiones no es una tarea fácil ni rápida. Afortunadamente algunas empresas importantes y organismos gubernamentales ya han comprometido su apoyo.

¿Cuántas personas espera reunir?

Luxamérica tradicionalmente tiene una amplia convocatoria, se presentan diseñadores, arquitectos, ingenieros, investigadores, docentes, estudiantes, industriales, comerciantes, usuarios y público interesado en la iluminación. Esperamos contar con una concurrencia de entre trescientas a quinientas personas, de las cuales estimamos que un sesenta por ciento serán argentinos y el cuarenta por ciento restante serán del exterior.



Ciudad Universitaria de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba

¿Cuáles son los objetivos de esta edición en particular?

Más que objetivos, yo diría que es mantener el espíritu de Luxamérica. O sea, convocar a quienes se encuentran trabajando con la luz, ya sea estudiando, diseñando, produciendo o comercializando productos, para que se muestren, expongan y comenten sus avances o logros. En un mundo que cada vez es más virtual, es importante el contacto interpersonal y eso se logra en un congreso como Luxamérica, en el que un especialista puede estar cara a cara con un iniciado, que los diseñadores defiendan sus criterios o que los potenciales usuarios puedan tener entre sus manos un producto de iluminación.

¿Y las expectativas?

Las expectativas son muchas, ya que en tan solo tres días se harán presentes importantes referentes internacionales, provenientes de Europa y América, con sus charlas magistrales. También los investigadores, los diseñadores, la industria y los usuarios se encontrarán en un mismo ámbito, ya sea intercambiando experiencias o adquiriendo conocimientos que permitan, por ejemplo, mejorar o adecuar la calidad de los productos y diseños locales.

**¿Qué actividades compondrán el evento?
¿Cuáles son las más importantes?**

El congreso propiamente dicho propone tres días en los cuales habrá una exposición de productos de iluminación, especialistas internacionales dictarán conferencias magistrales y habrá exposiciones orales y defensas de los trabajos que se presenten. Además, como en las anteriores Luxamérica, se realizarán actividades paralelas, como el curso a distancia de iluminación, que próximamente se dictará. También está previsto que se realicen recorridos nocturnos e intervenciones artísticas alrededor del variado patrimonio colonial de la ciudad. Estas actividades se irán realizando en el transcurso del año y durante el desarrollo del congreso.

¿Qué novedades presenta esta edición respecto de otras?

La novedad serán los cursos con la modalidad no presencial, que se podrán cursar desde cualquier lugar del mundo. El primero de ellos está pronto a lanzarse y lo dictará el magister ingeniero Fernando Deco, de la Regional Noroeste de AADL.

¿Qué desafíos presenta hoy el mercado y deberán ser tratados en el encuentro?

Actualmente, el mercado se encuentra sobresaturado de productos de iluminación de tecnología con leds, en los que se encuentran diversas calidades y en consecuencia variedad de precios. Estos productos no siempre vienen acompañados de información técnica confiable, por lo que es importante conocer claramente qué se debe informar y cómo se debe certificar o garantizar el cumplimiento de los requisitos mínimos de calidad.

¿Qué importancia tiene este evento para Argentina?

Toda Luxamérica se propone dejar una marca en las ciudades en las que se realiza. La primera es la promoción de la investigación y su efecto multiplicador en el desarrollo tecnológico y económico del país. En segundo plano, como cordobés y luego como argentino, sería

importante para mí, que esa huella también se marcara en todo el país, acercando lo técnico a lo artístico, uniendo talento y creatividad, de modo que en nuestro país se abran las puertas para realizar festivales de la luz, como los que se realizan en Europa y otros países de América.

¿Qué importancia tiene para Córdoba en particular que este evento se realice allí?

Una ciudad como Córdoba, en la que hace 52 años se gestaban los orígenes de la AADL, con centros de estudio e investigación, industria y comercio de la luz, y con profesionales del arte y el diseño reconocidos internacionalmente, no podía dejar de tener en su seno un congreso con las características de Luxamérica, a modo de incentivo, sobre todo, para las nuevas generaciones de desarrolladores y consumidores de sistemas de iluminación.

¿Qué mensaje quiere dar a los lectores de Luminotecnia, cuando aún faltan algunos meses para Luxamérica?

Quiero invitar a todos quienes están relacionados de distintas maneras con la actividad luminotécnica, desde diseñadores a usuarios, comerciantes e investigadores, estudiosos y neófitos, a que participen de Luxamérica 2018 y sus actividades paralelas. Este es un congreso de iluminadores y luminosos, para técnicos y artistas, para los que saben y los que no, pero se interesan y reconocen lo importante que es la iluminación para la sociedad toda.

Luz, percepción y color; diseño de iluminación; nuevas tecnologías en iluminación, y luz y calidad de vida serán los ejes temáticos. Para participar, algunas fechas importantes a tener en cuenta son las siguientes:

- » Límite para el envío de resúmenes: 15 de mayo
- » Aviso de aceptación del trabajo: 15 de julio
- » Límite para el envío del trabajo final: 31 de agosto
- » Congreso Luxamérica 2018: 14, 15 y 16 de noviembre de 2018

ARTELUM

Iluminación
100%
sustentable



ENERGÍA SOLAR + LED

- Iluminación pública vial
- Barrios privados/Countries
- Plantas y parques industriales
- Espacios verdes/Clubes/Instituciones deportivas

LED, máxima calidad y ahorro de energía

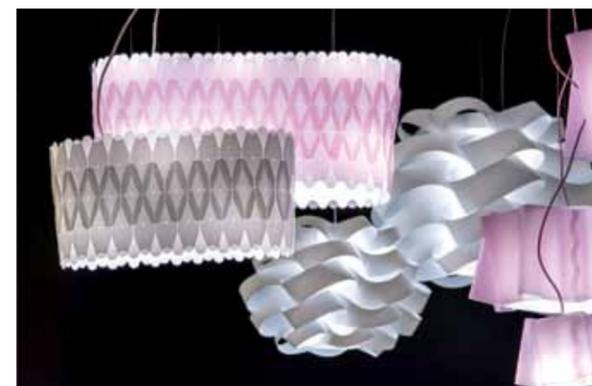


- Rendimiento luminoso elevado.
- Ahorros de energía extraordinarios.
- Costo mínimo de mantenimiento.
- Larga vida útil.
- Sistemas de iluminación inteligente.

Asesoramiento técnico: artelum.com.ar



Congresos y exposiciones



Las exposiciones convocan cada vez más gente

Messe Frankfurt
www.messefrankfurt.com

220.000 visitantes en Light + Building 2018: la feria líder mundial finaliza con un récord de asistencia. Allí, Luminale brilló con luz propia

Light + Building es el principal evento del sector a nivel internacional, algo que ha vuelto a quedar más que patente en la edición de este año, celebrada del 18 al 23 de marzo de 2018 en Frankfurt am Main (Fráncfort del Meno, en Alemania). 2.714 expositores de 55 países han presentado sus novedades a nivel mundial. En total, más de 220 mil visitantes profesionales provenientes de 177 países han pasado por el recinto ferial y se han informado sobre nuevos productos, soluciones y tendencias en los sectores de la iluminación, electrotecnia y automatización de viviendas y edificios. Vale destacar que todas las cifras indicadas superan las de la edición pasada en 2016; la



internacionalización, por ejemplo, por más del setenta por ciento.

Respecto de los eventos paralelos a este megaencuentro internacional, vale destacar el foro Intersec y el festival Luminale. El foro, una conferencia especializada sobre tecnología de seguridad conectada finalizó

el 23 de marzo con gran éxito: 650 participantes y una muy buena acogida en la industria y los sectores de la tecnología de edificios y seguridad.

La bienal del arte lumínico y del diseño urbano se presentó con un nuevo concepto de forma paralela a la celebración de Light + Building. El programa de las



cinco categorías del festival, Arte, Comunidad, Estudio, Soluciones y Mejor Ciudad, ha abarcado 149 proyectos, instalaciones lumínicas, actuaciones y rondas de debate. Unos 240 mil se dieron cita en los lugares de celebración de Frankfurt y Offenbach. La Caminata de Luz (Light Walk), en el centro de la ciudad, resultó ser especialmente popular. Con motivo de la novena edición del festival, los organizadores vincularon la luz y el arte con un debate sobre los retos urbanos del siglo XXI.

La próxima edición de Light + Building se celebrará del 8 al 13 de marzo de 2020 en Frankfurt. ❖



Alumbrado Público
Semáforos
Electrificación Rural
Materiales Eléctricos
Municipios
Cooperativas
Eléctricas
Direcciones de Energía

DR
DISTRIBUIDORA
ROCCA S.A.

Cavia 633 - Lomas del Mirador (B1752DNM) Prov. de Bs.As.
Tel./Fax: +54 11 4699-3931 (líneas rotativas)
e-mail: roccad@infovia.com.ar - www.distribuidorarocca.com.ar
Sucursal: Godoy Cruz - Mendoza (5501) Tel./Fax: +54 0261 422-6854
e-mail: distroccamendoza@infovia.com.ar

ARQUITECTURA DEL AGUA **A**
35 AÑOS DE EXPERIENCIA EN EL MERCADO

LUMINARIAS BR111 LED RGB
2017 PUESTA EN VALOR PLAZA DE LOS DOS CONGRESOS

www.arqagua.com.ar (54-11) 4544 0551 arqagua@arqagua.com.ar

GAMASONIC

40 cm

WALLY

La marca de certificación IRAM es sinónimo de calidad y seguridad

Desarrollamos normas técnicas destinadas a una variada gama de productos y servicios, certificando su estricto cumplimiento.

IRAM es una asociación civil sin fines de lucro fundada en 1935.
www.iram.org.ar

Linea ideal para hotelería, casas , edificios y oficinas

DISEÑO + LUZ DE EMERGENCIA

- ✓ Diseñado para hoteles, casas, edificios y oficinas
- ✓ Iluminación indirecta
- ✓ Opción iluminación permanente /no permanente
- ✓ Colocación a 40 cm del piso
- ✓ Leyendas de señalización opcionales

20 LEDS | 3 hs. de autonomía | IP20 | Batería de Litio-Ion +5 años de vida útil | Para Embutir

Efectos que el alumbrado ornamental puede causar sobre el algarrobo histórico de Salsacate

Por Tamara F. Varga
tvarga.salsacate@gmail.com

El presente trabajo tiene el objetivo de sintetizar la información y la bibliografía concerniente a los impactos ambientales que el alumbrado ornamental puede causar sobre el algarrobo histórico de Salsacate (*Prosopis Alba*). Se concluye que la mayoría de los autores recomienda eliminar o apantallar las luminarias que dirigen su haz de luz hacia el hemisferio superior y que el tipo de lámparas más adecuadas son las de vapor de sodio de baja presión. Al final del trabajo se enuncian algunas recomendaciones para crear las condiciones paisajísticas necesarias para destacar la presencia y belleza del algarrobo histórico de Salsacate y principalmente prevenir su deterioro.

Palabras claves: Alumbrado ornamental. Árboles. Insectos. Impacto ambiental.

Introducción

Los árboles viejos son una parte significativa de nuestro patrimonio histórico, cultural y ecológico, muy apreciado por muchas generaciones; antiguamente por su valor económico y social o como elementos de un paisaje pintoresco o romántico, y recientemente como resultado de nuestra mayor comprensión de su considerable importancia ecológica (Read, 2000).

Cuando se desea resaltar la presencia de algún ejemplar aprovechando el potencial estético que tiene la iluminación artificial, creando y acentuando siluetas; estableciéndose planos de iluminación y penumbra; poniendo en valor cuantos elementos sean de interés, y acentuando la perspectiva y el efecto tridimensional, es importante recordar los efectos que la luz artificial ejerce sobre los vegetales, no siempre conocidos y generalmente despreciados (Ballester, s.f.).

Este trabajo tiene el objetivo de recaudar la información y la bibliografía necesaria para crear las condiciones paisajísticas necesarias para destacar la presencia y belleza del algarrobo histórico de Salsacate y principalmente prevenir su deterioro.

Contaminación lumínica

La contaminación lumínica es un concepto muy amplio que engloba todos los efectos nocivos y no deseables de las instalaciones de iluminación, desde los fenómenos de deslumbramiento hasta los de agresión al medioambiente, pasando por los efectos de iluminación de áreas no deseadas o por el incremento del denominado "resplandor luminoso nocturno", fenómenos, como se puede fácilmente apreciar, muy dispares, para los que resulta complicada la tarea de adoptar una reglamentación común (Peña Pérez, 2000).

Los efectos de la contaminación lumínica se han expuesto en numerosos trabajos, sin embargo en los centros urbanos la mayoría de los habitantes desconoce en qué medida el exceso de luz afecta su salud y deteriora el ambiente (Presa & Picicelli, 2014).

Dolsa y Albarran, en el año 1998, en su trabajo sobre los efectos de la contaminación lumínica sobre la conservación de la diversidad destacan la importancia de mantener en equilibrio el hábitat de los insectos, por ser estos los animales más numerosos y porque la mayoría de las especies son de costumbres nocturnas.

Los insectos han encontrado en la oscuridad su cobijo. Muchos tienen poca vista y mucha sensibilidad al olor. Conocido es que la atracción sexual, uno de los dos principales motores de vida, juntamente con la alimentación, se fundamenta principalmente por el olor. El olor de la comida es, en la mayoría de los seres vivos, la principal forma de detectarla.

Durante la noche, muchas flores desprenden mejor y más fuerte olor para atraer a los insectos polinizadores y así intercambiar servicios.

Pero también los animales depredadores han encontrado en la noche su espacio y su forma de vivir más segura y efectiva en sus cacerías.

Otros animales de costumbres diurnas necesitan descansar, dormir durante la noche. Y este descanso solo llega a completarse si la oscuridad es suficiente para que el animal dormido no sea una presa fácil de sus depredadores.

Si tenemos en cuenta todo lo antes mencionado, podemos deducir fácilmente la importancia de la alternancia de la noche y el día, de la luz y de la oscuridad: de la existencia de estos parámetros diferenciadores de un hábitat exclusivo.

Los insectos, o más ampliamente los artrópodos, son la fuente de proteína más importante del planeta, tan importante es su aporte que sin insectos no es posible la vida en el planeta. Por este motivo, Dolsa y Albarran (1998) han puesto a estos organismos como elementos de protección.

Las luces públicas con lámparas de mercurio son especialmente agresivas a una gran mayoría de insectos. Estos son especialmente sensibles a la radiación azul.

Los autores concluyen que se puede encontrar un equilibrio correcto entre la iluminación y la protección de la biodiversidad. Y que el hábitat con todos sus parámetros afecta muy directamente la vida de los seres vivos. Sus vidas están adaptadas a unas características en un proceso que pudo haber durado millones de años. Naturalmente, todo este equilibrio es contrariado por la iluminación excesiva o inadecuada.

Una iluminación respetuosa para la conservación de la biodiversidad es, sin duda, una donde los puntos de luz estén bajos, que dirijan la luz hacia abajo y que, fuera de su radio de acción, esta iluminación no sea visible. Todo esto sin olvidar que es recomendable luz roja (cálida) antes que azul o blanca (fría), es decir, con radiaciones por encima de 600 nanómetros.

Peña Pérez, en un trabajo muy completo que coordinó para el V CONAMA del año 2000, hace referencia al tema que nos interesa refiriéndose a la luz intrusa, la cual puede afectar tanto a personas que ven violada



su intimidad, como así también a animales y plantas cuyo hábitat puede ser perturbado de forma tal que incluso su propia supervivencia quede en peligro.

En cuanto a los efectos biológico-fisiológicos de la contaminación lumínica, se suma lo ya expresado por Dolsa y Albarran en 1998, que en lo referido a la forma genérica, la luz cumple un papel fundamental en el desarrollo de la vida. Fenómenos como la fotosíntesis de las plantas y la conversión luz-calor se hallan en la base de la cadena vital.

En la vida animal, no solo afecta la función visual, sino que influye en todas las glándulas de secreción interna y, en consecuencia, en el comportamiento del organismo completo del hombre y los animales. Además, los ciclos estacionales y el ciclo día-noche rigen funciones tan importantes como los ritmos circadianos, los periodos sueño-vigilia y los ciclos reproductores de los animales.

La luz es el sincronizador más potente de los ritmos biológicos, por tanto, la alteración de los ciclos luminosos naturales puede producir trastornos en el comportamiento de funciones esenciales para la vida de los individuos y de las especies.

La mayor parte de los animales vive principalmente durante la noche. Muchos animales han desarrollado sistemas complejos para adaptarse a la oscuridad. Asimismo, otros organismos se han adaptado para aprovechar esa actividad nocturna. En el mundo nocturno, unos seres se esconden para no ser descubiertos por sus depredadores y otros lo aprovechan para sus ataques. La fauna y la flora nocturnas precisan de la oscuridad para sobrevivir y mantenerse en equilibrio. Otros animales diurnos precisan de la noche para descansar, y este descanso exige una oscuridad suficiente. En definitiva, se rompe el equilibrio poblacional de las especies (que son sensibles a radiaciones de distinta longitud de onda) favoreciendo a unas en detrimento de otras.

Algunos ejemplos de los efectos nocivos:

- » Alteración del equilibrio entre depredadores y presas, bien por la imposibilidad de cazar sin ser

visto, bien por la posibilidad de ser cazado al quedar visible.

- » Deslumbramiento y desorientación en las aves, especialmente perjudicial para las aves migratorias.
- » Afectación del ciclo reproductivo de los insectos que, en muchas ocasiones, son incapaces de atravesar las barreras de luz que forman las instalaciones de alumbrado artificial. En otras ocasiones, como en el caso de las luciérnagas, que han desarrollado un modo de comunicación basado en la emisión de señales luminosas de muy baja intensidad, el velo de luz dificulta la comunicación y, por tanto, la reproducción.

El empleo de lámparas que emiten gran cantidad de radiación ultravioleta como, en general, las de vapor de mercurio, provoca la abundancia de insectos voladores alrededor de los focos de luz equipados con ese tipo de lámparas. Esto se debe a que los insectos, especialmente los nocturnos, son más sensibles que los humanos a las radiaciones azules y ultravioletas, mientras que son prácticamente ciegos para longitudes de onda superiores a 600 nanómetros. En este sentido, las lámparas de sodio son menos agresivas. A su vez, la concentración de insectos puede atraer especies depredadoras que proliferan en detrimento de otros insectívoros incapaces de cazar en las mismas condiciones.

Los insectos o, más ampliamente, los artrópodos, son la fuente de proteínas más importante del planeta. Son el principal alimento de muchas especies de vertebrados y de invertebrados a la vez que desempeñan un papel fundamental en la polinización de muchas plantas. Su disminución desequilibra la base de la cadena trófica.

Sobre la flora, los efectos más importantes son, probablemente, los inducidos por la disminución de los insectos en general, así como la de los que realizan la polinización de multitud de plantas con flores que se abren de noche. Otro efecto es el adelanto de la floración, modificando su ciclo natural. A su vez, cambios

en la vegetación de una zona modifican el hábitat de otros animales.

En la conclusión, el estudio recomienda seleccionar los diseños menos agresivos con el medioambiente, proyectos de alumbrado con estudio de impacto ambiental; obtener niveles de iluminación no superiores a los indicados en las normas; instalar lámparas de gran eficacia luminosa y, espectralmente, poco contaminantes; controlar la emisión de luz en el hemisferio superior y aumento del factor de utilización en el hemisferio inferior.

En 2005, Pujol presentó un artículo sobre la contaminación lumínica en el que nombra los efectos negativos que esta provoca sobre la calidad astronómica dada la desaparición de los cielos estrellados, las molestias a los animales y plantas al alterarles su ciclo vital formado por día y noche. También produce problemas en las personas, como el deslumbramiento y las molestias ocasionadas por la invasión de luz intrusa en el interior de las viviendas durante la noche. Pero por sobre todo, la contaminación lumínica significa un despilfarro económico de gran envergadura que amenaza seriamente la sostenibilidad de nuestro planeta, debido al uso de combustibles fósiles en la generación de energía eléctrica.

La contaminación lumínica se produce por el lanzamiento masivo de luz al cielo; la mayor parte de esta procede del empleo de luminarias ineficientes entre las que Pujol nombra los proyectores o focos, que con inclinaciones de sesenta grados o más llegan a lanzar treinta por ciento de su flujo al cielo.

Otra fuente importante de contaminación lumínica lo constituyen los alumbrados de fachadas de edificios, monumentos, ornamentales o publicitarios, etcétera, los cuales, dispuestos de abajo hacia arriba, pueden llegar a lanzar cerca del total de su flujo al cielo.

Pujol llega a la conclusión de que la contaminación lumínica no se puede eliminar totalmente, pero se puede reducir de forma sustancial. Esta mejora conlleva cuantiosos ahorros energéticos.

Propone que los proyectores o focos no deben inclinarse más de treinta grados respecto de la horizontal. En cuanto al alumbrado ornamental y publicitario, recomienda apagar totalmente estas instalaciones, o al menos reducir su funcionamiento a unas pocas horas al día o solo algunos días.

Otra forma de ahorrar energía consiste en eliminar los grandes focos que lanzan su amplio haz de luz de abajo hacia arriba por otros más pequeños de haz concentrado que iluminan zonas concretas, evitando la dispersión de luz al cielo.

En 2011, Calabuig definió los efectos que la iluminación artificial mal diseñada provoca sobre los insectos. El alumbrado exterior les provoca un comportamiento de hiperestímulo que se conoce como "vuelo a la luz", este se traduce en tres grandes impactos:

- » Efecto de cautividad. Muchos insectos son lucífugos y otros lucípetos, los machos suelen ser atraídos hacia la luz, como consecuencia mueren extenuados, quemados o depredados; las hembras no son atraídas hacia la luz, por lo que se genera una separación que imposibilita la reproducción. La concentración de insectos atraídos por la luz también genera concentración de depredadores, que aumentan por la abundancia de alimento en ese lugar, de este modo se produce un desequilibrio poblacional.
- » Efecto barrera. Las fuentes de luz actúan como barreras migratorias o de dispersión. En muchas especies en que los machos se trasladan muchos kilómetros, atraídos por el olor de una hembra, se encuentran a menudo con zonas muy iluminadas que les significan una barrera, ya que se quedan deslumbrados y molestados en su acción reproductora.
- » Efecto aspirador. Los insectos son extraídos de sus hábitats naturales, atraídos por la iluminación de las ciudades, son las mal llamadas plagas, que en realidad son especies desequilibradas.

Calabuig cita un trabajo de investigación desarrollado en el Parque Natural de l'Albufera de Valencia (España) entre los años 2004 y 2006 en el que se concluye que la iluminación basada en vapores de mercurio de alta presión demuestra un efecto muy pernicioso. El tungsteno, las lámparas fluorescentes y el sodio de alta presión también ejercen un efecto negativo pero bastante menos pernicioso que el mercurio. Finalmente, halógenas y sodio de baja presión demostraron efectos bajos sobre los insectos. Esto se explica por la presencia en las fuentes de iluminación más perjudiciales de longitudes de onda que emiten en el ultravioleta A y B.

Otras víctimas del deslumbramiento son las aves nocturnas, especialmente las crías durante su primer vuelo, en paseos y jardines peatonales con gran proliferación de alumbrado y luminarias altamente contaminantes (Caminos, 2011). Las aves migratorias nocturnas —decenas de millones de individuos en todo el mundo— pueden sufrir desorientaciones debido a la iluminación del viario y los edificios. Algunas colisionan contra estructuras construidas por el hombre, como faros costeros, rascacielos o plataformas petrolíferas marinas (Balmaseda, 2011).

Los depredadores que se amparaban en la oscuridad con un sistema de sonar, como los murciélagos, sin ser vistos por sus presas ya no la tienen tan fácil pues estas últimas pueden verlos con suficiente antelación como para escapar a tiempo (Dolsa y Albarrán, 2003).

En 2017, Robbiati publicó en su blog los efectos que la iluminación provoca en los árboles, especialmente los caducifolios.

Cuando los días empiezan a hacerse más cortos, los árboles caducifolios se desprenden de sus hojas y quedan preparados para los rigores invernales. Pasarán el invierno inactivos alimentándose de las reservas acumuladas. Pero, ¿qué ocurre si el árbol percibe la presencia de luz día y noche? Es posible que los árboles más sensibles a la duración de las noches no detecten que la llegada del invierno está próxima y no se

desprendan de sus hojas a tiempo para afrontar con garantías el hielo, la nieve y el viento.

Ballester (s.f.), en su libro Iluminación artificial de las zonas verdes, hace un importante aporte al arte del paisajismo teniendo en cuenta algunos detalles en el cuidado del medioambiente.

Al respecto, destaca los efectos que la luz artificial ejerce sobre los vegetales, no siempre conocidos y generalmente despreciados. La mayoría de las plantas son sensibles en algunos aspectos de su fisiología a la banda roja del espectro de emisión de las lámparas, por lo que conviene tener en cuenta la riqueza en estas emisiones a la hora de elegir el tipo de luz.

La luz artificial rica en rojo puede forzar crecimientos acelerados, acentuando la sensibilidad de la planta frente a patógenos y contaminantes; puede ocasionar cambios en la dirección de brotes y tallos hacia la fuente luminosa, y puede dar lugar a interrupciones en la regularidad fotoperiódica, alterándose la entrada en reposo y floración.

Es necesario que el diseño de las instalaciones esté pensado para evitar la contaminación lumínica. A tal efecto, debe impedirse la distribución de luz hacia arriba, para lo cual se apantallarán las luminarias que deban dirigirse hacia arriba para que limiten su proyección de luz estrictamente hacia el objeto a iluminar.

En cuanto al nivel de iluminación, Ballester (s.f.) recomienda, para los fondos decorativos y los puntos compositivamente interesantes, del jardín, constituidos por árboles, arbustos, macizos florales, etcétera, una iluminancia de veinte a cien lux para crear zonas visuales generales, siendo suficiente treinta lux en la mayoría de los casos.

Una recomendación básica en la iluminación de paisajes hace referencia a evitar la iluminación directa encima de las plantas y objetos. A tal efecto, se aconseja el empleo de la iluminación indirecta, que se logra cuando el foco de luz está oculto y solo se ven sus efectos.

Conclusión y recomendaciones

La mayoría de los autores recomienda eliminar la iluminación que dirija el haz de luz hacia el cielo o apantallar las luminarias que dirigen el flujo luminoso hacia arriba, para evitar generar contaminación lumínica.

La iluminación artificial rompe el equilibrio poblacional de las especies, que por ser sensibles a radiaciones de distintas longitudes de onda, son favorecidas unas en detrimento de otras. Esto se puede notar en el hecho de que las lámparas con espectro azul (380-495 nanómetros) son dañinas para la mayoría de los insectos, mientras que la luz artificial rica en rojo (620-750 nanómetros) provoca crecimiento acelerado en plantas, y puede alterar su reloj biológico.

Por lo desarrollado en el párrafo anterior, considero en esta conclusión que utilizar lámparas de sodio de baja presión, que poseen un espectro de luz amarillo-anaranjado (570-620 nanómetros) puede ser menos dañino. Estas tienen un rendimiento lumínico muy elevado, la desventaja es que poseen un índice de reproducción cromática muy bajo.

Las lámparas de sodio de baja presión, por ser monocromáticas (emiten en una estrecha banda del espectro), son menos contaminantes (Galardí Enriquez, 2011 y Caminos, 2011). La luz monocromática, además, acentúa los contrastes y las formas se perciben mejor.

Se recomienda:

- » Cambiar los grandes focos que lanzan su amplio haz de luz de abajo hacia arriba por otros más pequeños de luz concentrados que iluminan zonas concretas.
- » Niveles de iluminación de veinte a cien lux, siendo suficiente treinta lux para la mayoría de los casos.
- » Apagar la luminaria ornamental que da sobre el árbol durante los meses de otoño e invierno.
- » Apagar o reducir las horas de utilización del alumbrado ornamental.

- » Iluminar hacia abajo con puntos de luz bajos (que no sobrepasen la copa del árbol).
- » Tener un control o registro de la presencia de nidos activos sobre el árbol y presencia de insectos cautivos (atraídos por la luz) alrededor del alumbrado.

Bibliografía

- [1] Ballester, J. "Iluminación artificial en las zonas verdes". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentos, Madrid, consultado el 15 de enero de 2018 en http://www.ceisp.com/fileadmin/pdf/Downloads/Iluminacion_Artificial_de_Zonas_Verdes.pdf
- [2] Balmaseda, J. (2011), "El mundo de la noche ha sido mayoritariamente ignorado hasta ahora", en *Física y Sociedad*, junio de 2011, 21, pp. 16-19
- [3] Calabuig, J., Almela, J. y Alfaro, G. (2011), "La gestión de la contaminación lumínica y su impacto sobre la biodiversidad", en *Física y Sociedad*, junio de 2011, 21, pp. 12-14
- [4] Galardí Enriquez, D. (2011), "Contaminación lumínica: la propagación de la luz en la atmósfera y sus implicaciones para la astronomía", en *Física y Sociedad*, junio de 2011, 21, pp. 8-10
- [5] Caminos J. A. (2011), *Criterios de diseño en iluminación y color*, edUTecNe, Santa Fe
- [6] Dolsa, A. y Albarrán, T. (1998), "La problemática de la contaminación lumínica en la conservación de la biodiversidad", Departamento de Medio Ambiente de Catalunya, consultado el 20 de octubre de 2017 en <http://www.papallones.net/arxiu/Biodivers.pdf>
- [7] Peña Pérez (2000), "Grupo de trabajo 20: contaminación lumínica", V Congreso Nacional de Medio Ambiente, Madrid 27 de noviembre al 1 de diciembre de 2000, consultado el 16 de enero de 2018 en <http://www.celfosc.org/biblio/general/gt20vconama.pdf>
- [8] Presa, V. y Picicelli, R. (2014), "Legislación argentina sobre contaminación lumínica", *Ciencia y Tecnología*, 14, pp. 265-276, consultado el 1 de septiembre de 2017 en http://www.palermo.edu/ingenieria/pdf2014/14/CyT_14_17.pdf
- [9] Pujol, F. (2005), "¿Qué fue del cielo estrellado?", *Ambienta*, pp. 29-33, consultado el 1 de septiembre de 2017 en http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_AM%5SCAM_2005_42_29_33.pdf
- [10] Radocha M. y Baumgartner B., "Eficiencia energética en el alumbrado público y en las infraestructuras de transporte", Grazer Energieagentur, Graz Austria, consultado el 15 de enero de 2018 en http://ingenieros.es/files/proyectos/EE_Alumbrado.pdf
- [11] Read, H. (2000), "Árboles viejos: guía para una buena gestión", *English Nature*, Londres, consultado de 15 de enero de 2018 en http://www.ancientreeforum.co.uk/wp-content/uploads/2015/08/Arboles-viejos-Entire-book_small.pdf
- [12] Robbiati, E. (2017), "La iluminación nocturna afecta a los árboles", *educaconbigbang* [blog], 14 de septiembre de 2017, consultado el 18 de enero de 2018 en <https://educaconbigbang.com/2014/11/la-iluminacion-nocturna-afecta-los-arboles/>

Superácido orgánico mejora el rendimiento de los leds

Luxamérica
www.luxamerica.org

Un superácido más fuerte que el ácido de las baterías de los autos pretende revolucionar la iluminación led: iluminación más segura, menos costosa y más fácil de usar

Investigadores de la Universidad Estatal de Oregón (Estados Unidos) han utilizado un superácido orgánico, hecho de disulfuro de cobre e indio, para mejorar el rendimiento de los puntos cuánticos: es mucho menos tóxico que el plomo o cadmio, normalmente utilizados como base para el desarrollo de los nanocristales emisores de luz.

Usada en óptica y electrónica, la tecnología actual de puntos cuánticos todavía es muy cara de fabricar y no puede utilizarse en algunas aplicaciones (por ejemplo, imágenes biomédicas), debido a la toxicidad del plomo y cadmio.

En el estudio, publicado en *Materials Letters*, los investigadores crearon un tratamiento, a partir del superácido, aplicado a metales no tóxicos y pesados, el cual

mejora la fotoluminiscencia de los puntos cuánticos a niveles comparables con el seleniuro de cadmio, el material cuántico de mejor rendimiento.

“La emisión de luz de los puntos tratados con superácidos es mucho mejor”, dijo Greg Herman, profesor de Ingeniería Química de la unidad académica mencionada y autor principal del estudio. “Todavía hay problemas que deben resolverse, pero hemos demostrado la capacidad del tratamiento para mejorar la vida útil de los puntos cuánticos con eficiencias cuánticas mucho mayores. Además, debido su falta de toxicidad, pueden ser utilizados en aplicaciones biomédicas”.

Los investigadores están desarrollando nuevas técnicas de fabricación que eviten los problemas de toxicidad y permitan reducir los costos para una producción a gran escala. Además proporcionan una mayor precisión para el control del color, ya que el tamaño y la composición de la partícula es lo que determina el color de la luz.

“Hay una variedad de productos y tecnologías a las que se pueden aplicar los puntos cuánticos, pero desde el punto de vista del consumidor general, la más importante es la iluminación led”, señaló Herman. ❖

Fuente: smart-lighting.es
Materials Letters: www.journals.elsevier.com/materials-letters



FABRICACIONES ELECTRO MECÁNICAS S.A.

- » Luminarias a leds para alumbrado público y ornamental
- » Luminarias para iluminación urbana con lámparas a descarga
- » Semáforos, controladores de tránsito y accesorios
- » Columnas, torres y mástiles en tubos de acero

Somos una empresa forjada netamente con capitales locales que desde 1953 dedica sus esfuerzos a la producción integral de piezas de iluminación para vía pública y otros diversos espacios.

Nuestra variada gama de productos se encuentran instalados en rutas, avenidas y calles, como también en importantes emprendimientos industriales y comerciales privados realizados en distintos puntos geográficos.

Contamos con larga trayectoria industrial en el país. Una historia de trabajo e innovación, que refleja vocación y compromiso por el desarrollo nacional



Herminio Malvino 3319 (5009) Córdoba
(0351) 481-2925 | femsa@femcordoba.com.ar
www.femcordoba.com.ar

Guía para iluminar canchas de tenis

Por Mag. Ing. Fernando Deco
www.luminotecniatotal.blogspot.com.ar

A continuación, la guía para iluminar canchas de tenis confeccionada por la Federación Internacional de Tenis



Se requiere la iluminación para canchas de tenis cubiertas y canchas exteriores cuando no hay luz natural disponible. Es importante porque: permite extender el tiempo de juego; atrae a más entrenadores y jugadores, y logra un aumento en los ingresos.

Al iluminar una cancha de tenis, el objetivo es garantizar una buena visibilidad que permita a los participantes y espectadores seguir el progreso de un juego. La pelota, independientemente de su ubicación y velocidad, siempre debe ser claramente visible. Crear una buena visibilidad requiere suficiente contraste entre los objetos y sus fondos, buenos niveles de iluminación e incluso distribución de la luz a través de la superficie de juego (uniformidad).

Es importante tener en cuenta que el diseño e instalación de la iluminación requiere un conocimiento de ingeniería especializado y debe ser llevado a cabo

por profesionales experimentados y competentes según las pautas requeridas por el gobierno o cualquier otra autoridad relevante.

También es importante tener en cuenta que esta guía no pretende proporcionar recomendaciones y soluciones de iluminación en el caso de una cobertura de televisión, para la cual se requieren conocimientos especializados.

Consideraciones generales

Al planificar una instalación de iluminación, se deben considerar los siguientes aspectos generales de diseño:

- » El nivel de juego previsto: esto regirá las dimensiones de las canchas, el nivel de iluminación, la uniformidad, etc.
- » Requisitos gubernamentales relevantes y permisos vigentes a nivel local.
- » Costos de instalación y funcionamiento, incluyendo mantenimiento, calefacción o refrigeración y reemplazo de la fuente de luz
- » Acceso y costo de una fuente de alimentación adecuada
- » Mantenimiento general diario, incluidas las unidades de iluminación de limpieza y reparación
- » Los efectos en otros de la luz de derrame

Términos claves

- » Iluminancia horizontal. Cantidad de luz que llega a la superficie de la cancha; se expresa en lux y a menudo se la denomina nivel de iluminación. El promedio E_h es el valor promedio de la iluminancia horizontal calculada en la cuadrícula de referencia.
- » Uniformidad de iluminancia. Parámetro que describe cómo se distribuye uniformemente la luz sobre la superficie de la cancha. E_{min}/E_h es el valor mínimo de la iluminancia horizontal calculada/medida en la cuadrícula de referencia dividida por el valor promedio.
- » Deslumbramiento. Efecto perturbador que afecta la visión; depende principalmente de la relación entre el brillo directo de una instalación de iluminación y el brillo de la superficie de la pista. GR (del inglés *Glare Rating*) es el factor de calificación de deslumbramiento que evalúa la calidad de la instalación desde una perspectiva deslumbrante.

- » Temperatura del color. Color aparente de una fuente de luz; se expresa en grados Kelvin.
- » Reproducción de color. Capacidad de una fuente de luz para revelar y reproducir colores con precisión. Se clasifica por el índice de reproducción de color Ra (de cero a cien), donde cuanto mayor es el índice, mejor es la precisión del color.
- » Luz molesta. Derrame de luz que, debido a los atributos cuantitativos, direccionales o espectrales en un contexto dado, da lugar a molestia, incomodidad, distracción o reducción en la capacidad de ver información esencial. En el caso de la instalación de iluminación deportiva al aire libre, se considera la presencia de una luz molesta alrededor de la instalación y no para espectadores, árbitros o jugadores dentro del área deportiva.

Estándares de iluminación

Algunas asociaciones nacionales y gobiernos han establecido diferentes requisitos para la iluminación interior o exterior y pueden usar diferentes unidades

	Iluminancia horizontal	Uniformidad de iluminancia	Deslumbramiento	Temperatura de color	Reproducción de color
Clase I	>500 lux*	>0,7 E_{min}/E_h	<50 GR	>4.000 K	>80 R_a
Clase II	>300 lux*	>0,7 E_{min}/E_h	<50 GR	>4.000 K	>65 R_a
Clase III	>200 lux*	>0,5 E_{min}/E_h	<55 GR	>2.000 K	>20 R_a

Tabla 1.
* Las iluminancias horizontales promedio anteriores son valores mantenidos

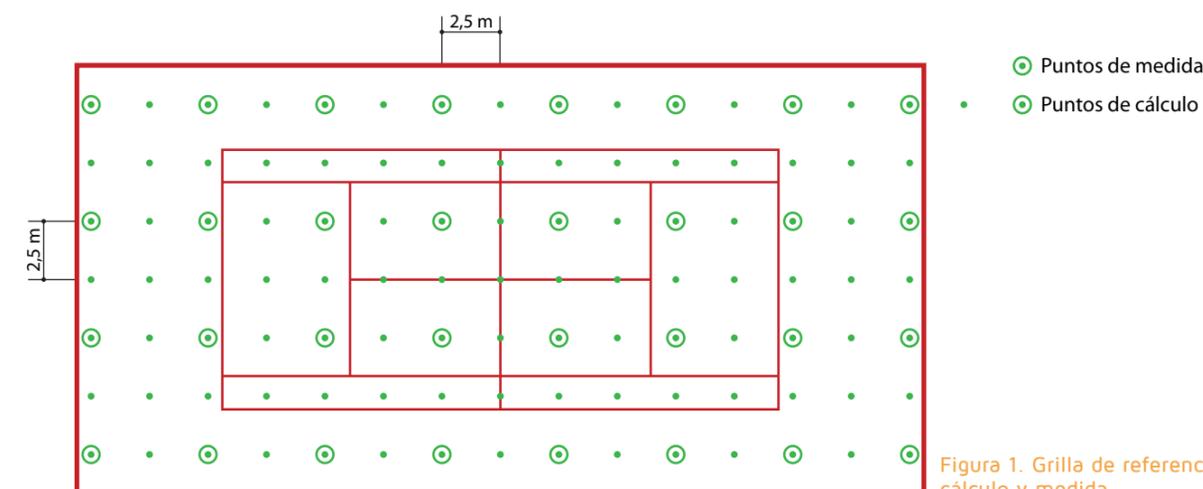


Figura 1. Grilla de referencia para cálculo y medida

de medida. Sin embargo, a modo de guía, a continuación se muestran los estándares mínimos según la norma europea para iluminación deportiva, EN 12193: 2008 donde:

- » Clase I. Competiciones nacionales e internacionales de alto nivel (no televisadas) con requisitos para espectadores con distancias de visualización potencialmente largas.
- » Clase II. Competencias de nivel medio, como torneos de clubes regionales o locales. Esto generalmente involucra un número mediano de espectadores con distancias de visualización promedio. El entrenamiento de alto nivel también puede incluirse en esta clase.
- » Clase III. Competencia de bajo nivel, como torneos de clubes locales o pequeños. Esto usualmente no involucra espectadores. Entrenamiento general, deportes escolares y actividades recreativas también entran en esta clase.

Los requisitos de iluminación para la Asociación de Tenistas Profesionales (ATP), Copa Davis y competencia del Grupo Zonal I son especiales y no se incluyen en esta guía.

Recomendaciones de iluminación generales

Área de referencia

El área total de juego (TPA, por sus siglas en inglés), para la cual se definen los siguientes requisitos de iluminación, incluye el área principal de juego (PPA, por sus siglas en inglés) y se extiende hasta un perímetro de un metro dentro de la cancha.

Rejilla de referencia para el cálculo y las mediciones

Los cálculos y las mediciones del rendimiento de una instalación de iluminación deben realizarse en una cuadrícula específica, donde los puntos de la grilla están determinados por la longitud y el ancho del TPA.

Zonas ambientales	Luz sobre las propiedades, E_v	Intensidad de la luminaria, I	Luz ascendente, ULR
E1 (áreas intrínsecamente oscuras)	2 lux	2.500 cd	0%
E2 (áreas de baja luminosidad)	5 lux	7.500 cd	5%
E3 (áreas de luminosidad media)	10 lux	10.000 cd	15%
E4 (áreas de luminosidad alta)	25 lux	25.000 cd	25%

Tabla 2. Limitación sobre propiedades, luminosidad y brillo del cielo. Máxima iluminación obstructiva (EN 12193)

E_v es el valor máximo de iluminación vertical en las propiedades

I es la intensidad de la luz de cada fuente en la dirección potencialmente molesta

ULR es la proporción del flujo de la/s luminaria/s que se emite por encima de la horizontal cuando la/s luminaria/s está/n instalada/s

Nota. Es posible que se apliquen valores más bajos en relación con las propiedades de luz y la distribución de la luminaria donde se implementan los toques de queda.

Sin iluminación	M5	M4/M3	M2/M1
15% basado en adaptación de luminancia de 0,1 cd/m ²	15% basado en adaptación de luminancia de 1 cd/m ²	15% basado en adaptación de luminancia de 2 cd/m ²	15% basado en adaptación de luminancia de 5 cd/m ²

Tabla 3. Limitación del efecto en los usuarios de carretera - Valores máximos del incremento del umbral (EN 12193)
El cálculo de TI según se indica en EN 13201-3

	Iluminancia horizontal	Uniformidad de iluminancia	Deslumbramiento	Temperatura de color	Reproducción de color
Clase I	>750 lux*	>0,7 E_{min}/E_n	<50 GR	>4.000 K	>80 R_a
Clase II	>500 lux*	>0,7 E_{min}/E_n	<50 GR	>4.000 K	>65 R_a
Clase III	>300 lux*	>0,5 E_{min}/E_n	<55 GR	>2.000 K	>20 R_a

Tabla 4.

* Las iluminancias horizontales promedio anteriores son valores mantenidos

Para iluminancia horizontal, el nivel de referencia de la cuadrícula es el suelo. Para el cálculo, se recomienda definir una cuadrícula de quince puntos a lo largo de la dirección longitudinal y siete puntos a lo largo de la dirección del ancho del TPA, con un espaciado de malla de 2,5 por 2,5 metros. Las mediciones se pueden realizar utilizando solo un punto de cada dos, en un espaciado de cinco por cinco metros (ver figura 1).

Valores mantenidos

El nivel de iluminación proporcionado por una instalación disminuirá a lo largo de su vida útil, principalmente como resultado de la depreciación de las lámparas y las luminarias.

Las iluminancias promedio dadas en las tablas son valores mantenidos, bajo los cuales el nivel de iluminación nunca debe caer por debajo, durante toda la operación de una instalación.

Por lo general, se especifica un factor de mantenimiento para compensar el envejecimiento y la suciedad de las fuentes de luz, los reflectores y los vidrios frontales. En ausencia de información relevante, se recomienda usar un factor de mantenimiento de 0,8.

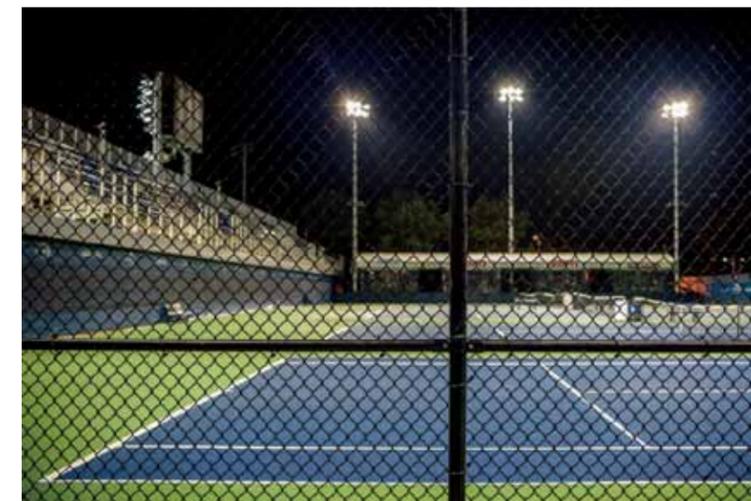
Iluminación del área de espectadores

Para la comodidad visual de los espectadores, por razones de seguridad o emergencia, el nivel de iluminación debe ser de, al menos, diez lux.

Recomendaciones de iluminación para pistas exteriores

Requisitos de iluminación

La tabla 1 es un resumen de los criterios para las canchas al aire libre.



Para obtener la iluminación horizontal adecuada en el suelo (nivel promedio y uniformidad) y también un nivel de iluminación suficiente para revelar la pelota en vuelo dentro del volumen de juego encima de la cancha, mientras se asegura que los jugadores no sufran deslumbramiento por discapacidad, deben considerarse cuidadosamente el posicionamiento y la altura de las luminarias, así como la elección de estas.

Se recomienda el uso de luminarias de corte nítido, con control de salida de luz preciso, montadas en columnas; para una sola cancha, la altura de montaje entre ocho y doce metros generalmente es apropiada para lograr las condiciones anteriores.

Las columnas se ubican a cada lado del TPA, de dos a cuatro en cada lado, dependiendo de la calidad requerida del sistema de iluminación (ver figura 2). También se pueden encender dos o tres pistas adyacentes sin instalar columnas entre medio, para lo cual la altura de montaje debe aumentarse proporcionalmente. Cuando

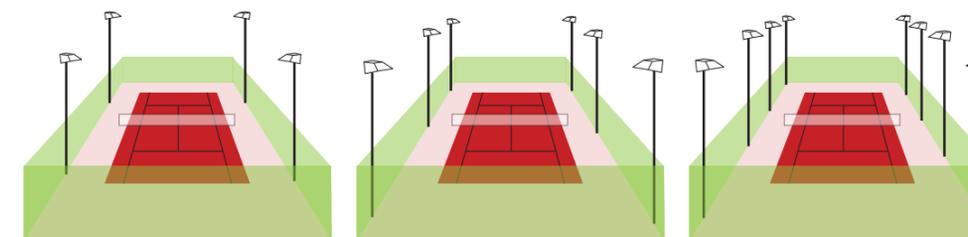


Figura 2. Ubicación de las columnas

corresponda, las canchas contiguas pueden compartir las mismas columnas para soportar las luminarias.

Las columnas deben colocarse de modo que los jugadores no puedan colisionar con ellas.

Como regla general, la altura de montaje debe definirse en relación con los requisitos de iluminación y las ubicaciones de columna.

Nota. Como se recomienda el cableado subterráneo para iluminar las columnas, puede ser necesario incorporar la contención para el sistema de cableado durante la construcción de la cancha de tenis, particularmente si se requieren columnas entre las canchas ubicadas cerca de los postes de la red.

Luz molesta

El impacto potencial en el medioambiente de la luz dispersa de las instalaciones de alumbrado exterior debe tenerse en cuenta durante el diseño de las instalaciones.

En los países donde la molestia leve no es un estorbo legal reconocido, los valores recomendados para el control de la luz molesta para varias zonas ambientales son los siguientes:

- » Limitación de la iluminación en las propiedades circundantes
- » Limitación de luminarias brillantes en el campo de visión (intensidad de la luminaria)
- » Limitación del brillo del cielo (polución lumínica)

- » Limitación de los efectos en los usuarios de carreteras (TI)

Establecido en el estándar europeo para iluminación deportiva (EN 12193: 2008), se puede aplicar la tabla 2. La limitación del efecto en los usuarios de carretera con valores máximos del incremento del umbral (EN 12193) se puede apreciar en la tabla 3.

Recomendaciones de iluminación para las canchas interiores

Requisitos de iluminación

La tabla 4 es un resumen de los criterios para lograr una iluminación de calidad para patios interiores.

Instalación

Los sistemas recomendados de iluminación utilizan luminarias que se montan paralelas a las líneas laterales y fuera del PPA.

No deben colocarse luminarias en la parte del techo que está directamente sobre el área limitada por el rectángulo del área marcada extendida hasta detrás de las líneas de base.

Las superficies interiores de las canchas pueden ayudar a que la pelota sea más visible contra ellas, sin embargo, la elección correcta de color y reflectancia también puede ayudar con la percepción de la calidad

de la instalación de iluminación. Los colores de fondo azul o verde son preferibles y deben ser lo más uniformes posible.

Para evitar el resplandor de las ventanas, se recomienda colocarlas a bajo nivel junto a la cancha y no detrás del servidor.

Fuentes de luz

Muchos tipos y lámparas disponibles en la actualidad se pueden usar para iluminar canchas de tenis. Las lámparas más apropiadas de uso común se describen en la tabla 5, incluida la gama de tipos de lámparas, potencias y eficacias. La eficacia describe la relación entre la salida de luz (lúmenes) y la entrada de potencia (watts).

Es importante elegir la potencia de la lámpara en relación con la altura de montaje, para no crear deslumbramiento excesivo en jugadores y espectadores.

Mantenimiento y costo de propiedad

Un nuevo sistema de iluminación representa una inversión considerable. Una vez que se ha realizado esta inversión, el sistema debe mantenerse para garantizar su rendimiento durante muchos años.

Además de los costos de instalación (equipo y mano de obra), un sistema de iluminación tendrá costos variables continuos. Esto se puede considerar como parte del diseño, los elementos de dicho análisis incluyen:

- » Costo inicial del sistema, excluidas las lámparas
- » Costo de lámparas
- » Horas de funcionamiento estimadas por año
- » Carga del sistema en kilowatts (incluidas las pérdidas)
- » Costo de electricidad en kilowatt por hora
- » Cantidad de reemplazos de lámparas durante el periodo de evaluación

La luz emitida por las lámparas se deprecia con el tiempo a medida que los componentes se desgastan. Sin embargo, es muy importante tener en cuenta que la suciedad también reduce la eficiencia. El



mantenimiento regular de lámparas y accesorios incluye limpieza, y es necesario para garantizar que la instalación continúe cumpliendo con las especificaciones de diseño originales de la manera más eficiente y económica posible.

El mantenimiento comprende la limpieza, las pruebas de seguridad, el reemplazo regular de lámparas, y otros componentes con una vida útil limitada, así como el reemplazo oportuno de las piezas desgastadas o dañadas. El mantenimiento contribuye al consumo eficiente de energía y evita costos innecesarios. Debe llevarse a cabo al menos una vez al año o, como máximo, cuando la iluminancia promedio haya caído a la iluminancia mínima promedio especificada.

Las lámparas se pueden reemplazar individualmente o todas al mismo tiempo. Además de las lámparas que fallan en una etapa temprana, es mejor reemplazar todas las lámparas al mismo tiempo, esto evita grandes diferencias en las características de luz entre lámparas antiguas y nuevas. El reemplazo de la lámpara individual será necesario si la contribución de la fuente de luz en cuestión es indispensable, como en instalaciones al aire libre con un número pequeño de lámparas o para iluminación de emergencia y seguridad.❖

Fuente: <http://www.itftennis.com/technical/facilities/facilities-guide/lighting.aspx>

Tipo de lámpara		Eficacia	Ventajas	Desventajas	Reproducción de color
Halogenuro metálico	400-2.000	60-100 lm/W	Luz blanca con buena reproducción de color. Alta eficiencia. Bajos costos de mantenimiento. Vida útil relativamente larga.	Costo de reemplazo elevado. Demora en alcanzar la máxima fuerza (10 a 15 min).	>80 Ra
Sodio de alta presión	250-1.000	90-130 lm/W	Eficiencia muy elevada. Bajo costo de mantenimiento. Vida útil prolongada.	Reproducción de color pobre. Demora en alcanzar la máxima fuerza (10 a 15 min).	>65 Ra
Fluorescente	55-60	60-100 lm/W	Buena reproducción de color. Bajo deslumbramiento. Alta eficiencia. Posibilidad de usarse con relojes.	Ineficiente a bajas temperaturas. Ruidosa, distrae a los jugadores. Necesita deflectores para permitir que la luz se dirija en la dirección correcta. Pocos lúmenes.	>20 Ra
Halógena de tungsteno	500-2.000	20-25 lm/W	Buena reproducción de color. Bajo costo inicial. Posibilidad de usarse con relojes.	Tiempo de vida breve. Baja eficiencia. Costos elevados de mantenimiento y operativos.	

Tabla 5

El festival de luz más importante del mundo

Messe Frankfurt
www.messefrankfurt.com

Luminale 2018 inspiró a sus participantes con arte lumínico y debates acerca del futuro

Una mejor ciudad: dos proyectos para los ciudadanos de Frankfurt

Luminale, la bienal de arte lumínico y diseño urbano, mira hacia atrás y encuentra una semana de festival exitosa: 149 proyectos, instalaciones de luz, performances y paneles de discusión atrajeron a 240 mil visitantes, a pesar de las temperaturas bajas de la ciudad, hacia los centros de Frankfurt y Offenbach. En particular, la Caminata de Luz en el centro de Frankfurt alegró a mucha gente. Dentro de su ruta, los coordinadores presentaron una gran multiplicidad de formatos artísticos. La gente disfrutó no solo de instalaciones a gran escala en Alte Oper (Antigua Ópera), en Römer y en la iglesia de Santa Catalina, sino también de trabajos más pequeños a lo largo del camino.

Los organizadores de Luz y Arte sumaron a esta novena Luminale un debate acerca de los desafíos que enfrenta la ciudad en el siglo XXI. En paralelo a Light + Building, feria comercial líder mundial en tecnología de edificación e iluminación, expertos y artistas de Alemania y de otros países abordaron aspectos sociales, ecológicos, tecnológicos y artísticos sobre desarrollos urbanos modernos en un programa abarcativo.

“Intentamos que Luminale aliente iniciativas a largo plazo de diseño urbano sustentable”, dijo la directora del festival, Isa Rekkab. “Estamos contentos de que nuestro nuevo concepto haya sido tan popular y ya se



haya manifestado en algunos proyectos. En todos, los tópicos fueron muy bien recibidos por los visitantes”.

Peter Feldmann, alcalde de la ciudad de Frankfurt y patrocinador de Luminale, expresó su gran satisfacción: “Este año, Luminale se transformó en una bienal de arte lumínico y diseño urbano. Durante seis días, trajo luz a nuestra calles, plazas y casas, e invitó a la gente a tomar caminatas vespertinas a pesar del clima invernal. Transformó los sitios más importantes de Frankfurt tales como Römer, el Banco Central Europeo y la Alte Oper en obras de arte de luz, pero también locaciones tales como Ben Gurion Ring, que se bañó con una nueva luz. Podemos mirar hacia atrás y vemos un evento espléndido, que dejó una huella duradera en los ciudadanos de Frankfurt y sus invitados. Ahora, espero ansioso Luminale 2020”.

Para Wolfgang Marzin, presidente y CEO de Messe Frankfurt, el nuevo concepto de Luminale se satisfizo totalmente. “La apertura a cuestiones del diseño urbano, el respaldo del alcalde Feldmann como patrocinador, la nueva Asociación Luminale, y el nuevo Project Office han dado al festival un golpe de frescura. La superposición de tópicos con Light + Building es notable: digitalización, redes, seguridad y eficiencia

energética en el entorno urbano conformaron el foco, tanto de artistas, como de expositores y expertos de todo el mundo. Como fundador de Luminale, por supuesto que estamos totalmente asociados al festival y seguiremos jugando nuestro rol para desarrollarla aún más”.

Un total de 149 proyectos formaron parte del programa entre el 18 y el 23 de marzo de 2018, distribuidos en cinco categorías del festival: Arte, Comunidad, Estudio, Soluciones y Mejor Ciudad. La ciudad vecina de Offenbach, desde 2008 una locación típica para Luminale, participó este año con 26 obras de arte lumínicas, lecturas de exhibición y actuaciones filmicas.

Una gran atracción para el público en Frankfurt fue la Caminata de Luz, diseñada por primera vez, con 35 obras artísticas. Al caminar esta ruta, los visitantes pudieron experimentar el centro de la ciudad como una gran galería de arte a cielo abierto. Los puntos turísticos y monumentos, así como locaciones menos conocidas, estaban allí para ser redescubiertas.

Cinco de los más importantes puntos emblemáticos de Frankfurt (Römer, Alte Oper, el Banco Central Europeo, la iglesia de Santa Catalina y el Eisener Steg) fueron centros para un acercamiento artístico con luz





que tomó diversas formas. Philipp Geist escenificó Römer como una instalación lumínica para caminar alrededor, y con un show de video-mapping, el grupo artístico italiano Karmachina iluminó la historia de Alte Oper, que fue un centro de Luminale por primera vez. Los artistas colectivos de Bremen, Urbanscreen, junto a su ilustrador Andreas Preis, transformaron la fachada del Banco Central Europeo en una animada galería callejera.

Incentivos para el diseño urbano

Por primera vez, Luminale tuvo un centro del festival en el Instituto Cervantes. El escenario en la antigua Casa de América se convirtió en una plataforma para el diálogo y el discurso en una nueva sección del programa: Soluciones.

Los puntos centrales durante las cinco tardes fueron el ambiente, la arquitectura, la gente y la luz. Académicos, artistas, planificadores urbanos y ciudadanos comunes consideraron cuestiones actuales del desarrollo urbano. En el simposio "Luces de la Ciudad", precedido por participantes destacados, expertos internacionales discutieron acerca del potencial, importancia, impacto y poder de unión de la luz urbana en contra del trasfondo de la rápida expansión mundial del desarrollo urbano.

Mejor ciudad: sostenible para Frankfurt

La sección Mejor Ciudad está destinada a aquellos proyectos que quedarán en la ciudad de forma permanente y hacen una contribución a la sostenibilidad de todo el festival. La iluminación de Friedberger Warte significó que Luminale estará presente permanentemente en la ciudad incluso después de que el festival haya finalizado. Tras haber sido rediseñada, ahora la plaza Friedberger Warte renovó su iluminación. El proyecto fue un trabajo del diseñador de interiores y planificador lumínico Christian Uitz.

Para el proyecto "Luces encendidas", Jens Schader iluminó las así llamadas "locaciones oscuras" de la ciudad, consideradas como lugares inseguros. El diseño alrededor de la iglesia de Santa Lioba, por ejemplo, es el resultado de diversos puntos de vista y procesos creativos de gente de todas las edades que vive allí. ❖

LUMINARIAS SUBACUÁTICAS

PARA UTILIZAR EN PISCINAS, JACUZZIS, CASCADAS, etc.



LAGO 100

c/ Plaqueta de LED Aislada RGB o Monocolor, o Lámpara Halospot AR-111 12v - 100w Ø 184 mm. Prof. 145 mm.

LAGO 50

c/ Plaqueta de LED Aislada RGB o Monocolor, o Lámpara Dicroica 12v - 50w Ø 118 mm. Prof. 135 mm.

LAGUNA 100

c/ Plaqueta de LED Aislada RGB o Monocolor, o Lámpara Bi-Pin 12v - 100w Ø 270 mm. Prof. 50 mm.

LAGUNA 50

c/ Plaqueta de LED Aislada RGB o Monocolor, o Lámpara Bi-Pin 12v - 50w Ø 160 mm. Prof. 45 mm.

CONSULTAR DISTRIBUIDOR

Corrales 1564 - (C1437GLJ) - C.A.B.A. / Arg.
Tel./Fax: (+54 11) 4918-0300 / 4919-3399
info@beltram-iluminacion.com.ar



Simbologías correspondientes a Luminarias

www.beltram-iluminacion.com.ar

ACERO CALIDAD AISI 304

Propuesta de etiquetado global de eficiencia energética y fotométrica de luminarias led para interiores

Alberto Cabello,
Sophía Heredia y Mario Raitelli
Departamento de Luminotecnia, Luz
y Visión "H.C.Bühler"
Facultad de Ciencias
Exactas y Tecnología
Universidad Nacional
de Tucumán

acabello@herrera.unt.edu.ar
sophia.heredia@hotmail.com

Resumen

Se presenta una propuesta para establecer un etiquetado global (eficiencia energética más calidad de iluminación) de luminarias con tecnología led de aplicación industrial y civil (uso comercial, educacional y oficinas) con el objetivo de establecer pautas de calidad de iluminación y sumar una etiqueta en las luminarias que indique al potencial usuario una escala de calidad que minimice la cantidad necesaria de luminarias para cumplir con los niveles de iluminación establecidos por las normas.

Para ello se ha desarrollado una metodología [1] que permite caracterizar luminarias con tecnología de estado sólido (leds) de manera integral, esto es, no solo desde la óptica de la eficiencia energética (evaluación del consumo respecto de la cantidad de luz emitida, en unidades de lúmenes/watts), sino también desde el punto de vista de la calidad de la iluminación, o sea, teniendo en cuenta parámetros fotométricos tales como la amplitud y forma de la distribución de intensidades luminosas (nivel de iluminación y uniformidades), lo cual influye sobre la cantidad de luminarias que se necesitan por unidad de área o longitud, en el caso de luminarias de interiores de aplicación comercial e industrial.

Con los resultados obtenidos, se busca definir índices de calidad que permitan al diseñador de iluminación seleccionar las luminarias más adecuadas para su proyecto desde el punto de vista del consumo y de la minimización de costos iniciales en la etapa de diseño de instalaciones de alumbrado, nuevas o reconversión de existentes, que incorporen la nueva tecnología.

Palabras clave: Eficiencia energética. Diseño de iluminación. Fotometría.

Introducción

En el ámbito de la iluminación de espacios públicos y privados, durante décadas la tecnología de descarga de gases ha predominado debido a su gran capacidad en la producción de luz, y con niveles aceptables de eficiencia.

Sin embargo, los avances tecnológicos y la problemática ambiental hacen aumentar que cada vez más la demanda de fabricar productos con mayor eficiencia, sumándose a la consideración aspectos que antes no eran tan relevantes, como la radiación de energía fuera del rango visible, las pérdidas por absorción y/o reflexiones internas dentro del conjunto óptico de una luminaria y las características cromáticas como la temperatura de color y la reproducción de colores. Estos

avances, en general, van en desmedro de la utilización de iluminantes de tecnología convencional y a favor de iluminantes de tecnología no convencional caracterizados principalmente como led [2].

En los últimos años, el sector de la iluminación ha experimentado un gran avance gracias a la aparición de aplicaciones cada vez más eficientes y variadas basadas en la tecnología led.

El advenimiento de la tecnología de fuentes de luz de estado sólido —presentada como “la tecnología más eficiente de producción de luz”—, constituye un salto tecnológico en el campo de la iluminación similar al registrado en la informática durante los años ‘90 y 2000, en el sentido que el desarrollo de lámparas y luminarias para determinadas aplicaciones está tornándose de alcance masivo (mezcla de luces, manipulación de intensidades, control dinámico de la escena) lo que demanda investigaciones sobre criterios apropiados e identificación de daños que deben evitarse [3].

Los leds constituyen una tecnología avanzada y novedosa, cuyo punto más destacable respecto a cualquier otro tipo de tecnología de iluminación es la eficacia luminosa, que actualmente se sitúa entre ochenta y cien lúmenes por watt (80-100 lm/W), con una previsión a futuro de alcanzar los 150. Por ello, los dispositivos de iluminación basados en esta tecnología favorecen el ahorro y eficiencia energética, contribuyendo así a la consecución de objetivos de reducción de gases de efecto invernadero para el año 2020.

Cabe destacar también la elevada vida útil de las lámparas led, lo que unido al bajo consumo de energía eléctrica podría permitir un retorno de la inversión en un periodo de tiempo reducido, sobre todo en el sector terciario e industrial.

Otros puntos importantes de la tecnología led son la ausencia de radiaciones ultravioletas e infrarrojas, la escasa generación de calor, el encendido instantáneo, el buen rendimiento de color y la posibilidad de regulación de la luz que permite una gestión total de la instalación de alumbrado.

Sin embargo, es fundamental que se garantice la calidad de los leds y equipos auxiliares mediante especificaciones técnicas que cumplan los requisitos establecidos en las pertinentes normas técnicas, tanto en lo que afecta a las definiciones y métodos de medición, como a los valores límite exigibles, ajustándose al diseño ecológico requerido por protocolos ambientales [4].

Definiciones (Reglamento UE n.º 874/2012 de Etiquetado Energético de Lámparas y Luminarias)[5]

- » Eficacia luminosa de una fuente. Relación entre el flujo luminoso total emitido y la potencia total absorbida por la luminaria. La eficacia de una fuente se expresa en lumen por watt (lm/W).
- » Clases de eficiencia energética para lámparas y módulos led. La clase de eficiencia energética resulta de un índice de eficiencia energética (EEI), que se calcula como sigue y redondeado hasta dos cifras decimales:

$$(1) EEI = P_{cor} / P_{ref}$$

- » Potencia P_{cor} de la fuente. En el caso de leds, P_{cor} es la potencia total absorbida por la luminaria (PL) para luminarias con controlador externo de intensidad y corregida con el factor 1,1. La potencia total absorbida por la luminaria se mide en su tensión nominal [5]. Por lo tanto, $P_{cor} = PL \times 1,1$.
- » Potencia de referencia P_{ref} . Potencia de referencia obtenida de un flujo luminoso útil de luminaria en uso (Φ_{use}) según las siguientes ecuaciones:

- Para luminarias con Φ_{use} menor a 1.300 lúmenes:

$$(2) P_{ref} = 0,88 \sqrt{\Phi_{use}} + 0,049 \Phi_{use}$$

- Para luminarias con Φ_{use} mayor o igual a 1.300 lúmenes:

$$(3) P_{ref} = 0,07341 \Phi_{use}$$

Clases de energía según índice EEI

Clase de energía	EEI para lámparas no direccionales y módulos led
A++	Hasta 0,11
A+	0,11-0,17
A	0,17-0,24
B	0,24-0,6
C	0,6-0,8
D	0,8-0,95
E	0,95 o más

Metodología de análisis

Tomando como punto de partida las definiciones precedentes, se efectúa un análisis de un conjunto de muestras de luminarias led considerándolas como unidad "fuente luminosa + driver electrónico" con el fin de evaluar su calidad desde el punto de vista de cantidad de flujo por unidad de potencia consumida [lm/W], para luego evaluar su calidad de distribución del flujo luminoso sobre un área de referencia, en función del nivel de iluminación y del grado de uniformidad considerados como óptimos.

Luminarias led seleccionadas

En la primera etapa de este análisis se dispone de un conjunto de luminarias led para usar en interiores, clasificadas en dos grupos: I) para uso industrial y II) para uso público (comercios, oficinas, salones de venta, aulas, etc.).

Esquemas referenciales para el análisis

Altura de montaje. Para el grupo I se consideran siete metros; para el grupo II, 3,5.

Reflectancias del recinto de referencia. Para el cálculo en ambos grupos se utilizaron reflectancias de ochenta por ciento para el techo, cincuenta para las paredes y veinte para el suelo.

Área de referencia. Para ambos grupos se considera una superficie cuadrada de diez metros por lado, es decir, cien metros cuadrados (100 m²).

Indicador para análisis. Se utiliza el concepto de potencia específica de iluminación (PEI) de una

instalación de alumbrado, expresada como los watts disipados por el sistema por unidad de superficie y por cada cien luxes de iluminancia horizontal (W/m² 100 lx) [6], [7]. A partir de este indicador de calidad, se buscará un indicador relacionado que minimice la cantidad de luminarias necesarias para alcanzar un nivel de iluminancia mayor o igual a cien lux, además de un grado de uniformidad ($g = E_{min}/E_{med}$) mayor o igual a 0,6 (condición simultánea).

Procedimiento para el análisis. 1) para cada luminaria evaluada en cada grupo (I o II), se determina la cantidad de luminarias necesaria para obtener luminancia media mayor o igual a cien luxes con uniformidad mayor o igual a 0,6 en una superficie de cien metros cuadrados y altura de 3,5 o siete metros, según el grupo; 2) con la iluminancia obtenida se calcula PEI según la siguiente expresión:

$$(4) PEI = (100 \times N \times PL) / (Em \times Sup)$$

donde *N* es la cantidad de luminarias y *PL*, la potencia en watts que consume cada una.

Definición de índice de calidad lumínica QL de una luminaria. Si se ordena la ecuación (4) de modo tal de separar los términos de la siguiente manera:

$$(5) (Em \times PEI) / 100 = (N \times PL) / Sup.$$

dado que la superficie es de cien metros cuadrados, se obtiene la siguiente igualdad:

$$(6) Em \times PEI = N \times PL$$

que se puede ordenar de la siguiente manera:

$$(7) PEI / N = PL / EM = QL$$

Queda definido un índice comparativo de calidad lumínica *QL* para luminarias en una instalación de referencia.

Se observa que a mayor cantidad de luminarias necesarias para superar una uniformidad de 0,6 en el recinto de referencia, menor será la calidad lumínica de la luminaria.

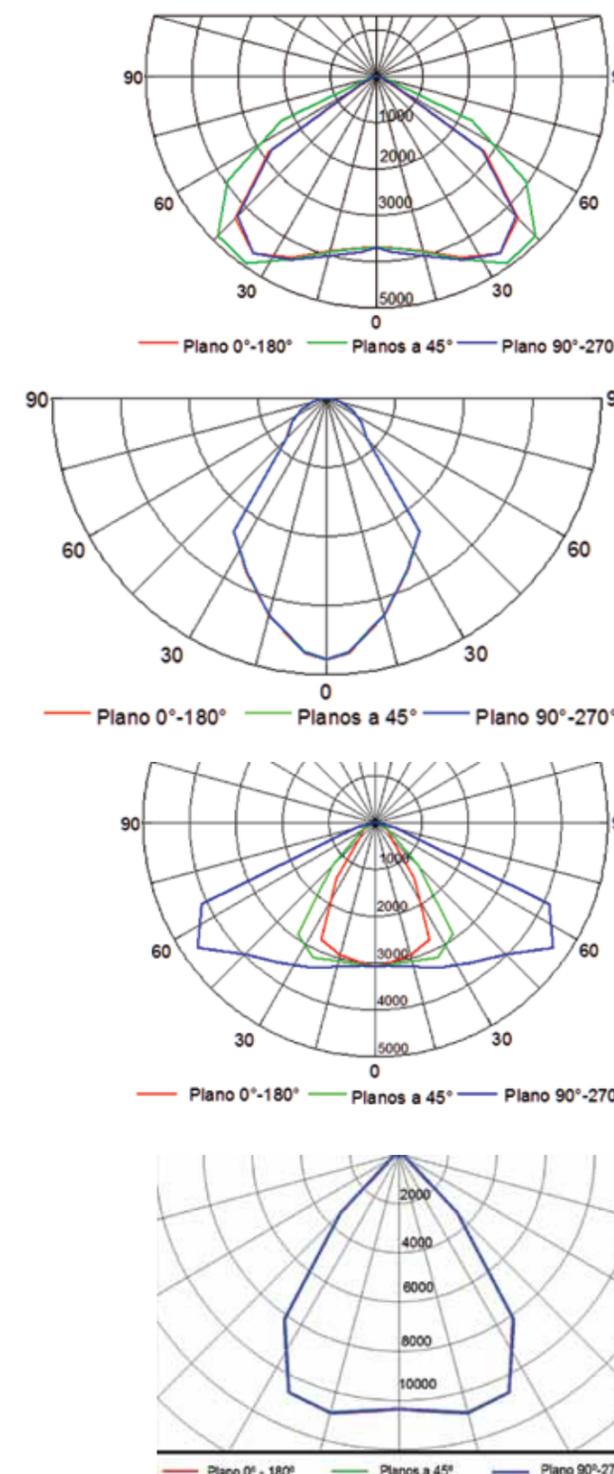


Figura 1. Luminaria GI-1, grupo I (luminarias de uso industrial)



Figura 2. Luminaria GI-2, grupo I (luminarias de uso industrial)



Figura 3. Luminaria GI-3, grupo I (luminarias de uso industrial)



Figura 4. Luminaria GI-4, grupo I (luminarias de uso industrial)

Figura 5. Luminaria GI-5, grupo I (luminarias de uso industrial)

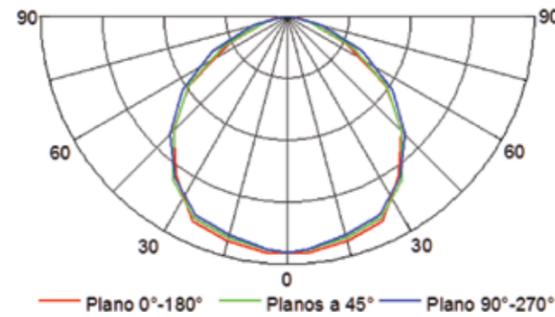


Figura 6. Luminaria GII-1, grupo II (luminarias de uso civil)

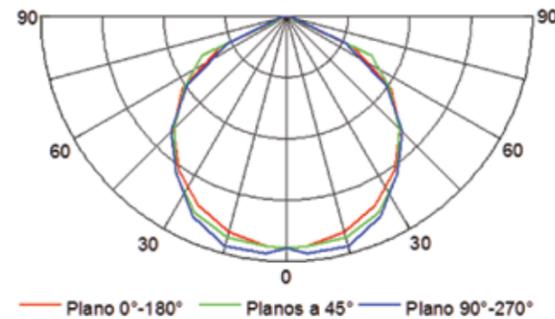


Figura 7. Luminaria GII-2, grupo II (luminarias de uso civil)

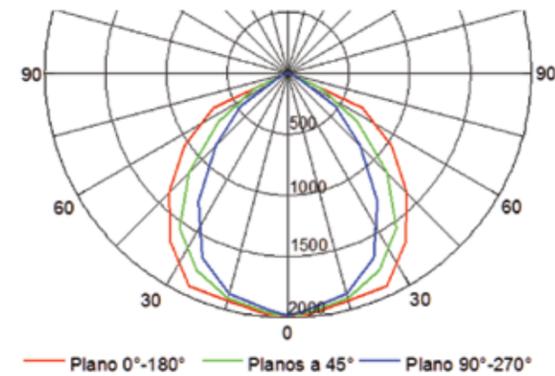
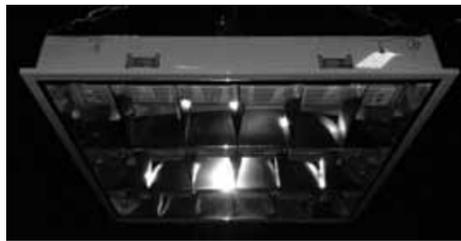


Figura 8. Luminaria GII-3, grupo II (luminarias de uso civil)

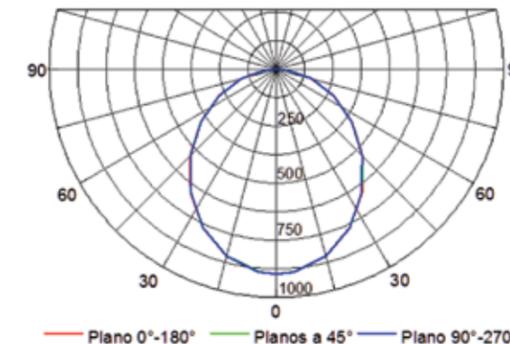
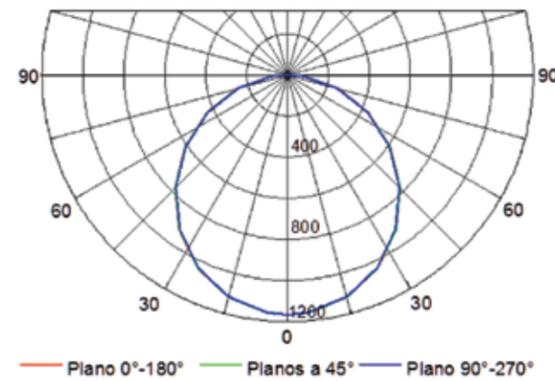


Figura 9. Luminaria GII-4, grupo II (luminarias de uso civil)

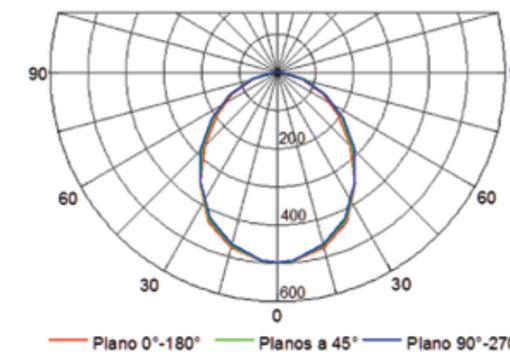


Figura 10. Luminaria GII-5, grupo II (luminarias de uso civil)



Índice de calidad ponderado QLP. Afecta al índice QL un factor de ponderación fp que considera la actualización tecnológica permanente de los dispositivos de estado sólido leds. En la actualidad, se considera aceptable para un recambio tecnológico una eficacia ε de luminaria led mayor o igual a 105 lúmenes por watt [8], por lo tanto, el factor de ponderación

Muestra	Flujo luminoso	Potencia	Eficacia	Eficiencia
GI-1	14.151 lm	157 W	90,1 lm/W	A+
GI-2	9.383 lm	90 W	104,3 lm/W	A+
GI-3	8.428 lm	103 W	81,8 lm/W	A
GI-4	17.817 lm	154 W	115,7 lm/W	A+
GI-5	3.783 lm	36 W	105,1 lm/W	A+
GII-1	6.818 lm	72 W	94,7 lm/W	A+
GII-2	4.363 lm	55 W	79,3 lm/W	A
GII-3	3.391 lm	49 W	69,2 lm/W	A
GII-4	2.354 lm	37 W	63,6 lm/W	A
GII-5	1.233 lm	23 W	53,6 lm/W	B

Tabla 2. Muestras representativas de grupos I y II y su calificación de eficiencia energética

Muestra	Luminancia media	Grado de uniformidad	Cantidad	P _e
GI-1	95 lux	0,75	2/100 m ²	2,5 W/m ² x 100 lux
GI-2	95 lux	0,75	2/100 m ²	2,5 W/m ² x 100 lux
GI-3	95 lux	0,75	2/100 m ²	2,5 W/m ² x 100 lux
GI-4	95 lux	0,75	2/100 m ²	2,5 W/m ² x 100 lux
GI-5	95 lux	0,75	2/100 m ²	2,5 W/m ² x 100 lux
GII-1	95 lux	0,75	2/100 m ²	2,5 W/m ² x 100 lux
GII-2	95 lux	0,75	2/100 m ²	2,5 W/m ² x 100 lux
GII-3	95 lux	0,75	2/100 m ²	2,5 W/m ² x 100 lux
GII-4	95 lux	0,75	2/100 m ²	2,5 W/m ² x 100 lux
GII-5	95 lux	0,75	2/100 m ²	2,5 W/m ² x 100 lux

Tabla 3. Parámetros luminotécnicos calculados para instalación de referencia

Clase	Rangos de ponderación del índice de calidad
A	1-1,5
B	0,75-1
C	0,38-0,75
D	0,19-0,38
E	< 0,19
D	0,8-0,95
E	0,95 o más

Tabla 4. Escalas de calidad luminica. Clases de eficiencia luminica de luminarias para interiores

Artículo técnico

que se aplicará será de 1,1 si la eficacia es mayor a dicha cifra, y de 0,9 si es menor. En el futuro, a medida que la eficacia de los leds supere el corte de 105 lúmenes por watt, se podrá elevar la condición de uso del factor de ponderación, por ejemplo, estableciendo un nuevo corte de 150 lúmenes por watt. Esto asegura una actualización permanente del indicador de calidad lumínica de una luminaria.

Muestra	QL = Pe/N	Factor de ponderación	QLP = fp x QL	Eficiencia
GI-1	1,23	0,9	1,1	A
GI-2	0,9	0,9	0,99	B
GI-3	0,9	0,9	0,81	B
GI-4	0,38	1,1	0,42	C
GI-5	0,38	1,1	0,42	C
GII-1	0,39	0,9	0,35	D
GII-2	0,45	0,9	0,41	C
GII-3	0,46	0,9	0,41	C
GII-4	0,35	0,9	0,31	D
GII-5	0,24	0,9	0,22	D

Tabla 5. Aplicación de los índices de calidad y ponderación a ambos grupos de luminarias bajo análisis

Finalmente, el Índice de calidad lumínica de una luminaria led queda definido como sigue:

$$(8) QLP = fp \times QL = fp \times (PEI/N)$$

Muestras analizadas

Se tomaron en consideración quince luminarias del grupo I y dieciocho del grupo II.

En las siguientes figuras se presentan cinco muestras de cada uno de los grupos, las más representativas, sobre las cuales se aplica la metodología de análisis.

Resultados del análisis

En las siguientes tablas se presentan los resultados de aplicar la metodología para calificación de eficiencia en el consumo de energía según Reglamento (UE) N° 874/2012 [5] (Tabla 2), y los parámetros luminotécnicos y la potencia específica de la instalación de referencia (tabla 3).

En cuanto a la utilización de los índices de calidad lumínica QL y QLP, se propone su aplicación a ambos

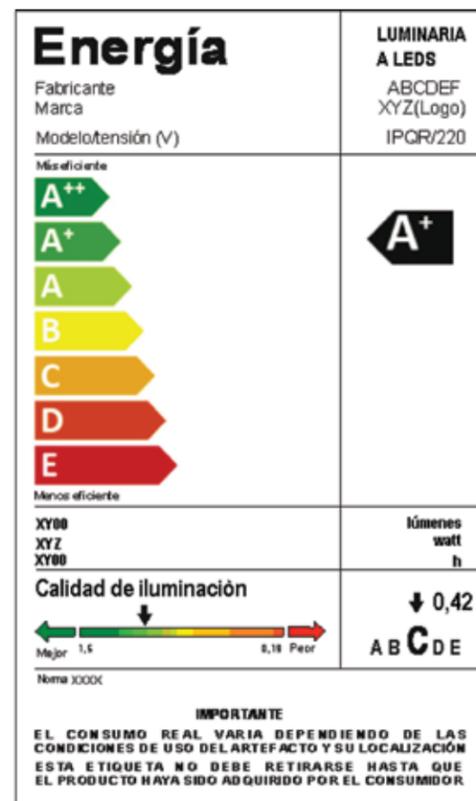


Figura 11. Etiqueta global propuesta para luminaria GI-4

conjuntos de muestras para su calificación en la forma de un etiquetado en clases A, B, C, D y E, según la escala que se propone a continuación en tabla 4.

Por lo tanto, como resultado del análisis de los parámetros que definen al índice de calidad y su ponderación por límite de eficacia en lúmenes por watt, se pueden categorizar las luminarias de ambos grupos analizados, según lo expuesto en la tabla 5.

Comentarios y conclusiones

Respecto de la luminarias del grupo I (uso industrial), todas cumplen con alta calidad de eficiencia energética (clases A+ y A), mientras que respecto de la calidad lumínica, la mejor es la GI-1 (clase A), y las de

peor desempeño lumínico son las luminarias GI-4 y GI-5 (clase C).

En el caso de las luminarias del grupo II (uso civil), la mejor calificada es la GII-2 (clase A de eficiencia energética y clase C de eficiencia lumínica) y la peor es la GII-5 (clase B de eficiencia energética y clase D de eficiencia lumínica).

En la figura 11 se puede observar la etiqueta de doble calidad propuesta para la luminaria GI-4 (A+ y C, respectivamente).

El objetivo de implementar una escala de clases de calidad lumínica (doble etiquetado mediante) obedece al interés de proporcionar al diseñador de iluminación una guía para la elección de la luminaria más adecuada a su proyecto, no solo desde el punto de vista de la eficiencia en el consumo, sino también respecto de la calidad de la iluminación, permitiéndole optimizar la cantidad de luminarias necesarias para alcanzar o superar el grado mínimo de uniformidad que garantice una distribución luminosa equilibrada y adecuada en el ambiente que se iluminará, con mínimos costos iniciales de instalación, cumpliendo con los niveles mínimos recomendados por las normas que rigen la iluminación de interiores.

Es importante destacar que para poder llevar a cabo la metodología propuesta, es necesario contar con la información fotométrica de la luminarias, como así también mediciones eléctricas bajo condiciones de laboratorio (tensión y corriente estables), por lo cual es necesario contar con certificaciones fotométricas y eléctricas de un laboratorio oficial acreditado.

Con la información fotométrica se procederá a efectuar los cálculos luminotécnicos necesarios para obtener la cantidad de luminarias según procedimiento indicado precedentemente.

El procedimiento propuesto es un primer paso en la consecución del objetivo buscado, y se puede mejorar mediante la introducción de índices de calidad adicionales que tengan en cuenta aspectos tales como el

factor de potencia y la distorsión de la forma de onda de la corriente (contenido de armónicos).

En forma paralela se está trabajando en el mismo objetivo para luminarias de uso en exteriores, en particular en alumbrado público, pero siguiendo las recomendaciones establecidas por el PLAE [8].

Reconocimientos

Los autores agradecen a la Universidad Nacional de Tucumán, proyecto PIUNT E523, por el apoyo en la realización de este trabajo. ❖

Referencias

- [1] Heredia S., Cabello A., Raitelli M., "Caracterización de indicadores de eficiencia energética y fotométrica de luminarias led" en *Libro de resúmenes de las XIII Jornadas Argentinas de Luminotecnia: LUZ 2017*, pp. 45-50. Jimena Lloret-EduTecNe, Buenos Aires, 2017. Archivo digital: <http://www.edutecne.utn.edu.ar/pub-institucionales/luminotecnia.pdf>
- [2] Sanhueza P., Manzano E., Galleguillos P., Raitelli M., Cabello A., Rodríguez Rübke L. "Luminarias de leds, propuesta de ensayos de calidad" en *Anales XI Jornadas Argentinas de Luminotecnia: LUZ 2013*, AADL-Asociación Argentina de Luminotecnia- Regional Noroeste, San Miguel de Tucumán, 2013.
- [3] IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía), *Guía técnica de eficiencia energética en iluminación*. Oficinas, Madrid, 2001.
- [4] FENERCOM, Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid, *Guía sobre tecnología led en el alumbrado*, Madrid, 2015.
- [5] Diario Oficial de la Unión Europea. Reglamento Delegado (UE) N°874/2012 relativo al Etiquetado Energético de Lámparas y Luminarias. pp. L258/1 – L258/20. 26.9.2012.
- [6] Raitelli M., Cabello A. "Comparación técnica de lámparas tubulares: tecnología led vs. Fluorescente" en *Anales de XI Jornadas Argentinas de Luminotecnia: LUZ 2013*. AADL -Asociación Argentina de Luminotecnia- Regional Noroeste, San Miguel de Tucumán, 2013.
- [7] Assaf L., Ruttkay Pereira F., "Perspectivas de la eficiencia energética en la iluminación: desafíos para el desarrollo" en *Anales de ENCAC-COTEDI 2003*, Curitiba, 2003
- [8] PLAE (Plan Alumbrado Eficiente – Ministerio de Energía y Minería), *Especificación técnica para la adquisición de luminarias led de alumbrado público*, Buenos Aires, 2017

Argentina y Panamá: la distancias se acortan

InterLumi Panamá
es.inter-lumi.com

InterLumi Panamá impulsada por el continuo apoyo de asociaciones argentinas

InterLumi Panamá es una feria internacional de iluminación organizada por América Expo Group (AEG). Se trata de uno de los eventos del rubro más importantes de la región, cuya tercera edición abrirá sus puertas del 11 al 13 de julio próximos y ya promete tener un éxito mayor al de sus predecesoras.

En su segunda edición, la feria se caracterizó por la colaboración estrecha de asociaciones y cámaras internacionales, lo cual facilitó la asistencia de profesionales de la industria de la iluminación de la región.

Para entonces fue notable la presencia argentina, país líder en la fabricación de productos de iluminación en Sudamérica, representada por dos organizaciones: la Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas (CADIEEL) y la Asociación Argentina de Luminotecnia (AADL).

CADIEEL es una de las de las cámaras con mayor trayectoria y reputación en Sudamérica. Entre sus funciones, está la de apoyar a las empresas argentinas que deseen expandir sus negocios en el exterior. De acuerdo con su presidente, Jorge Cavanna, las compañías argentinas de iluminación están listas para ofrecer



productos fabricados en el país, puesto que cuentan con excelentes estándares de calidad, e InterLumi Panamá fue una plataforma efectiva para ofrecer oportunidades de negocio e intercambiar conocimiento con profesionales de otros países de la región.

Paralelamente, la colaboración con AADL le permitió a InterLumi Panamá ampliar aún más su influencia en la región. Incluso, el mismo Rubén Omar Sánchez, presidente de AADL, participó como conferencista en el Foro de Iluminación Eficiente – América Central, en la edición pasada.

Gracias al fortalecimiento de la cooperación con CADIEEL y AADL, InterLumi Panamá espera contar con un mayor número de expositores argentinos para la edición de 2018, garantizando un evento más internacional y una muestra comercial más diversificada. ❖



COMPRÁ SEGURO BUSCÁ ESTE SELLO



Cada vez que compres uno de estos productos fijate que tenga el Sello. Eso certifica que es un **producto seguro**.

DIRECCIÓN NACIONAL DE
**DEFENSA DEL
CONSUMIDOR**



Organización de los
Estados Americanos



RED DE CONSUMO
SEGURO Y SALUD

Secretaría de Comercio



Ministerio de Producción
Presidencia de la Nación

Un museo para descubrir la luz

Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión
 Instituto de Investigación en Luz Ambiente y Visión
 DLYV-ILAV
 nanoobando@gmail.com

MUSEO DE LA LUZ
 MAYO 2018 - TUCUMÁN - ARGENTINA

El Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán (DLYV, FACET - UNT), el Instituto de Investigación en Luz, Ambiente y Visión (ILAV, UNT - CONICET) y los estudiantes de postgrado de los capítulos de la Sociedad Óptica Americana (OSA) y de la Sociedad Internacional para la Óptica y la Fotónica (SPIE) de Tucumán invitan a participar del "Museo de la Luz" durante el todo el mes de Mayo.

El objetivo del Museo es difundir y resaltar el importante papel que desempeña la luz en la vida cotidiana de las personas.

- EXPOSICIÓN: FUENTES DE ILUMINACIÓN Y SU HISTORIA**
Un recorrido por la evolución de las fuentes de iluminación.
- JUEGOS MENTALES: VISIÓN Y PERCEPCIÓN**
Juegos y experimentos relacionados con la luz y la percepción.
- CONTAMINACIÓN LUMÍNICA**
Concientización sobre esta problemática a nivel mundial.
- EXPOSICIÓN DE DISEÑO DE ILUMINACIÓN**
Muestra de proyectos de estudiantes de la Carrera de Diseño de Iluminación.
- INTERVENCIÓN LUMÍNICA**
Concurso para estudiantes de la carrera de Diseño de Iluminación.
- CHARLAS DE DIVULGACIÓN**
Conferencias sobre luz, iluminación y percepción.
- VISITAS GUIADAS**
A diferentes laboratorios del DLYV-ILAV (Fotometría, Radiometría, Pruebas Eléctricas y de Seguridad).
- Lugar:** DLYV - ILAV, Av. Independencia 1800, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.
- Consultas:** nanoobando@gmail.com

Museo de la Luz Mayo de 2018 en San Miguel de Tucumán

- » Exposición. Fuentes de iluminación y su historia: un recorrido por la evolución de las fuentes de iluminación
- » Juegos mentales: visión y percepción. Juegos y experimentos relacionados con la luz y la percepción.
- » Contaminación lumínica. Concientización sobre esta problemática a nivel mundial.
- » Exposición de diseño de iluminación. Muestra de proyectos de estudiantes de la carrera de Diseño de Iluminación.
- » Intervención lumínica. Concurso para estudiantes de la carrera de Diseño de Iluminación.
- » Charlas de divulgación. Conferencias sobre luz, iluminación y percepción.
- » Visitas guiadas a diferentes laboratorios del DLYV-ILAV: Fotometría, Radiometría, Pruebas Eléctricas y de Seguridad

Durante el mes de mayo de este año 2018, se llevará a cabo en la ciudad de San Miguel de Tucumán una nueva edición de Museo de la Luz, para lo cual se convoca a participar a todo el público en general, especialmente a aquellos que encuentren en la luz un desafío y motivo de placer. Asimismo, aquellos para quienes la luz no sea un punto relevante en sus vidas, están invitados a descubrirla y encontrar, quizá, un nuevo motivo de fascinación.

Las entidades anfitrionas son el Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión (DLYV) de la Facultad de

Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT), el Instituto de Investigación en Luz Ambiente y Visión (ILAV) y los estudiantes de postgrado de los capítulos de la Sociedad Óptica Americana y de la Sociedad Internacional para la Óptica y la Fotónica de Tucumán.

Un abanico de experimentos y juegos relacionados con la luz y la percepción aportarán un carácter lúdico al evento.

El objetivo es difundir y resaltar el importante papel que desempeña la luz en la vida cotidiana de las personas, por eso, las actividades planificadas apuntan a mostrar diversos usos de la luz, desde decorativos hasta desafiantes para el intelecto.

Abrirá sus puertas una exposición sobre las fuentes de iluminación que hará un recorrido por su historia y evolución: desde la primera lámpara incandescente hasta las actuales leds, fuentes protagonistas indiscutibles de la vida cotidiana de todas las sociedades modernas.

Asimismo, un abanico de experimentos y juegos relacionados con la luz y la percepción aportan un carácter lúdico al evento. El sentido de la vista es uno de los más apreciados por las personas, pero este depende directamente de la luz; nuestros ojos pueden estar intactos, pero si el espacio está oscuro, no podremos ver nada. Así, entendemos que la luz es esencial a la hora de entender la percepción visual y reconocer formas y colores, y a partir de este conocimiento, es tentador experimentar con ella y descubrir toda su potencialidad.

Un trabajo de concientización sobre la contaminación lumínica, una problemática mundial, también protagonizará el encuentro. La luz eléctrica trajo consigo un cambio radical en la vida y organización de las personas, que inmediatamente dejaron de depender de los horarios de la luz solar para realizar sus actividades. Este cambio trajo aparejada la pérdida del cielo

nocturno y, al día de hoy, ver un cielo completamente estrellado se ha convertido en un privilegio de pequeñas poblaciones. Pero no se trata solo de ver más o menos la constelación de Orión, por ejemplo, sino que además la contaminación lumínica puede incidir directamente sobre los sentidos que nos llevan a reconocer luz diurna y luz nocturna y así puede confundir a las plantas para sus tareas de fotosíntesis, o a nosotros mismos en nuestras horas de descanso.

Se convoca a participar a todo el público en general, especialmente a aquellos que encuentren en la luz un desafío y motivo de placer. Asimismo, aquellos para quienes la luz no sea un punto relevante en sus vidas, están invitados a descubrirla y encontrar, quizá, un nuevo motivo de fascinación.

En paralelo, los estudiantes de la carrera de Diseño de Iluminación tendrá la oportunidad de mostrarse y dar a conocer sus proyectos en la exposición de diseño de iluminación, y para ellos también será el concurso de intervención lumínica: el mejor de los proyectos se irá a su casa con un galardón.

Por último, no faltarán las charlas de divulgación y conferencias sobre luz, iluminación y percepción a cargo de especialistas en el área, académicos de renombre de las instituciones involucradas, junto a visitas guiadas a diferentes laboratorios del DLYV-ILAV: Fotometría, Radiometría, Pruebas Eléctricas y de Seguridad.

El encuentro promete entretener y enseñar a la vez. ❖

Para más información: nanoobando@gmail.com

Nueva ISO sobre seguridad y salud en el trabajo

IRAM
www.iram.org.ar

La primera norma internacional de gestión de seguridad y salud en el trabajo se encuentra disponible y está destinada a transformar las prácticas laborales en todo el mundo

Según los cálculos de 2017 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), cada año se producen 2,78 millones de accidentes mortales en el trabajo en el mundo. Hay, adicionalmente, 374 millones de lesiones y enfermedades no mortales vinculadas al mundo laboral cada año, muchas de las cuales resultan en ausencias prolongadas del trabajo.

Atenta a la situación, ISO elaboró y presentó la nueva norma ISO 45001: 2018 - Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, un conjunto de procesos sólidos y eficaces para mejorar la seguridad laboral.

Diseñada para ayudar a organizaciones de todos los tamaños e industrias, se espera que la nueva norma contribuya a reducir los riesgos, incrementar el bienestar y la salud en el trabajo permitiéndoles a las entidades mejorar su desempeño.

El trabajo moderno con sus lógicas y sus formas tiene consecuencias que son cada vez más evidentes. Con la ISO 45001:2018 se espera cambiar eso.

Una organización es responsable de la seguridad y salud en el trabajo (SST) de sus empleados y de otras personas que puedan verse afectadas por sus

actividades. Esta obligación incluye la promoción y protección de su salud física y mental. La adopción de un sistema de gestión tiene como objetivo permitir a las entidades brindar ambientes saludables, prevenir accidentes y deterioro de la salud.

Una organización es responsable de la seguridad y salud en el trabajo (SST) de sus empleados y de otras personas que puedan verse afectadas por sus actividades.

El trabajo moderno con sus lógicas y sus formas tiene consecuencias que son cada vez más evidentes. Con la ISO 45001:2018 se espera cambiar eso. Con un esquema fácil de utilizar, presenta para los organismos de gobierno, industrias y otras partes interesadas una guía efectiva y útil para mejorar la seguridad de sus empleados ya que utiliza un modelo simple de planificar, hacer, verificar, actuar (espiral de mejora continua) que ofrece un marco para que las organizaciones planifiquen lo que necesitan implementar y así minimicen el riesgo de daño.

¿Para quién es ISO 45001:2018?

Para todas las organizaciones, independientemente de su tamaño, actividad o naturaleza de negocio.

Está diseñada para integrarse en los procesos de gestión existentes y sigue la misma estructura que otros sistemas de gestión como ISO 9001 (calidad) e ISO 14001 (ambiental).

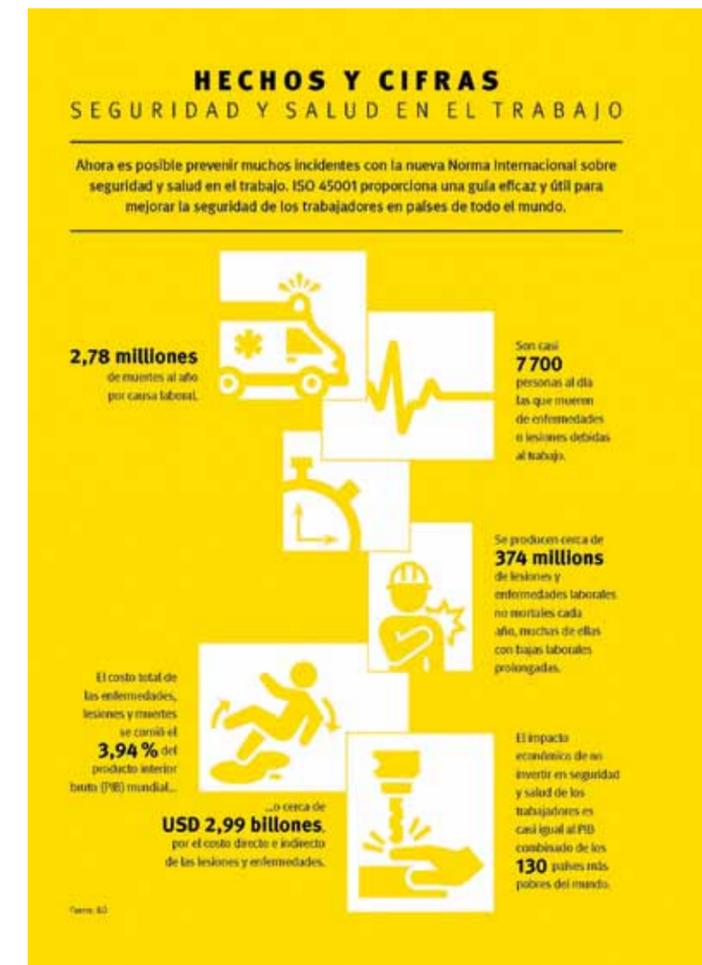
¿Cuáles son los beneficios?

- » Reducción de los accidentes, ausentismo y rotación de personal.
- » Reducción de costos de seguro.
- » Creación de una cultura de salud y seguridad en el trabajo mediante la cual los empleados se animan a tomar un papel activo.
- » Cumplir con los requisitos legales.
- » Adoptar un enfoque basado en el riesgo que garantiza que sea efectivo y se somete a la mejora continua para cumplir con los contextos cambiantes.
- » Mejora en la reputación corporativa.

Esta nueva norma internacional reemplazará la publicación británica OHSAS 18001 [...]. Las organizaciones ya certificadas en dicho esquema tendrán tres años para adecuarse a la nueva normativa.

ISO 45001:2018 se desarrolló teniendo en cuenta aspectos de otras normas junto al aporte de expertos de más de setenta países. El Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), en su rol de representar a la Argentina en el mundo, ha participado activamente en su elaboración y próximamente anunciará el lanzamiento de IRAM-ISO 45001:2018.

Al respecto, Osvaldo Petroni, director de Normalización de IRAM, expresó: "Esta nueva norma impactará positivamente en las condiciones laborales de millones de trabajadores en todo el mundo. Se espera, asimismo, que contribuya a generar una importante



transformación en las prácticas laborales y ayude a reducir costos". A continuación agregó: "Expertos de todo el mundo han contribuido en su desarrollo para proveer un marco de referencia para un ambiente de trabajo más seguro en cualquier sector en el que se trabaje y en cualquier lugar del planeta".

Esta nueva norma internacional reemplazará la publicación británica OHSAS 18001, referencia mundial de facto anterior para la salud y seguridad en el lugar de trabajo. Las organizaciones ya certificadas en dicho esquema tendrán tres años para adecuarse a la nueva normativa ISO. ❖

Luminotecnia para principiantes... Y a distancia

AADL
aadlcapacitacion@gmail.com

En el marco de Luxamérica 2018, AADL presenta un curso a distancia sobre iniciación a la luminotecnia.

- » Duración: seis semanas (equivalente a treinta horas de cursada)
- » Prerrequisitos:
 - Una PC con conexión a Internet de banda ancha
 - Conocimientos básicos de manejo de web: uso de correo electrónico, etc.
 - No se requieren conocimientos previos de luminotecnia

y mínima contaminación, asociando los conceptos con las normativas vigentes.

La capacitación completa dará como resultado alumnos con una base luminotécnica fuerte, suficiente para ahondar luego con cursos más específicos.

El curso es a distancia, con la tutoría personalizada del docente quien; mediante foros de discusión guiará a cada alumno durante el desarrollo. Se podrán realizar consultas al docente a través de correo electrónico o chat. Las actividades propuestas serán de carácter grupal y/o individual y se realizará un trabajo final mediante el cual el alumno alcanzará la aprobación del curso. Cada tema tendrá una clase por video, que posibilitará el cierre del tema con una visión en línea de la clase del profesor.

AADL otorgará certificados de aprobación a los alumnos que aprueben con éxito el curso, y de asistencia a quienes no tengan buen rendimiento en las evaluaciones. ❖

A cargo del magister ingeniero Fernando Deco, consta de seis unidades cuyos títulos son: 1) La luz, el color y las magnitudes luminosas; 2) Gráficos y diagramas; 3) Lámparas; 4) Luminarias; 5) Iluminación interior, y 6) Iluminación exterior.

Está destinado a todos aquellos que se estén iniciando en la actividad o que deseen repasar los conceptos básicos de la disciplina.

El objetivo es que se comprenda que iluminar no es solo colocar luces, sino vincularse al medio para mostrar un todo. Para eso, los participantes interpretarán los conceptos luminotécnicos a partir de su vinculación con las actividades humanas. Se pretende que los alumnos puedan comprender los parámetros y leyes de la luminotecnia, y las características de la iluminación interior y exterior. Luego, podrán poner en práctica criterios técnico-lumínicos de eficiencia energética

Una empresa que integra todo

Coradir
www.coradir.com.ar

Coradir es una empresa de larga trayectoria en el rubro de los equipos electrónicos de consumo masivo. La empresa también cuenta con un departamento de iluminación que tras varios años de crecimiento, hoy se enfrenta a desafíos más grandes con éxito.

Acerca de Coradir

Coradir es una empresa con una larga trayectoria en el campo de la fabricación de equipos electrónicos de consumo. Cuenta en su haber la fabricación de notebooks, computadoras, servidores, celulares, televisores, monitores, decodificadores para televisión digital abierta y satelitales, luminarias led inteligentes y una extensa lista de productos relacionados con la electrónica y desarrollo a medida. Según afirma, la motivación primordial de la empresa es la innovación tecnológica e industrial, integrando en sus instalaciones máquinas de montaje superficial (proceso SMT), fabricación de insumos de sus productos y la fabricación de productos terminados. La empresa cuenta con un nutrido staff de profesionales ligados al desarrollo y fabricación de equipos y sistemas de software y hardware a medida, entre los que se cuentan: ingenieros electrónicos, en materiales, en sistemas; diseñadores gráficos; desarrolladores web, *Android*; arquitectos de sistemas, entre otros.

Desde siempre, la impronta de la empresa se basó en la investigación aplicada y el desarrollo de productos tecnológicos y la implementación de soluciones a medida. Dentro de los proyectos en desarrollo actualmente, se pueden mencionar luminarias led y

su sistema de telegestión inalámbrico de luminarias, *Coradir CIAE*.

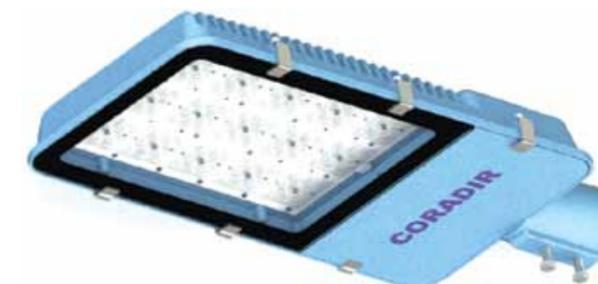
Alumbrado público – i+d Coradir

Las líneas de desarrollo y fabricación de productos incluyen una gama completa de artefactos de iluminación basados en leds, entre los que se encuentran: luminarias de alumbrado público, de estadios, de plazas, jardines, etcétera. Los productos de alumbrado *Coradir* parten del diseño de cada artefacto, tomando en cuenta aspectos constructivos, eficiencia, fundamentalmente la relación costo/beneficio. Así, los productos de alumbrado logran un excelente rendimiento, tanto en parámetros lumínicos, como en costo, aprovechando el conocimiento generado en su laboratorio de investigación y desarrollo (i+d).

La empresa cuenta con un completo laboratorio de investigación, desarrollo e implementación, donde ingenieros y técnicos aúnan sus esfuerzos día a día para lograr productos de excelente calidad y prestaciones.

Ahorro energético

Las luminarias led fabricadas por *Coradir* muestran un gran ahorro energético, llegando al setenta por ciento (70%) según la aplicación particular. Un claro



ejemplo de ello es la luminaria *ML150*, la cual funciona como reemplazo directo artefactos de sodio de alta presión (SAP) de cuatrocientos watts (400 W) según los ensayos conducidos por el laboratorio de i+d. Esto se logra aprovechando la eficiencia de los leds de alta potencia, el índice de reproducción de color y la relación P/S, aunado una combinación de lentes de baja pérdida y un diseño que maximiza la eficiencia por contar con un cuerpo de extrusión de aluminio, el cual minimiza el peso y maximiza la disipación mediante aletas.

Proyectos actuales

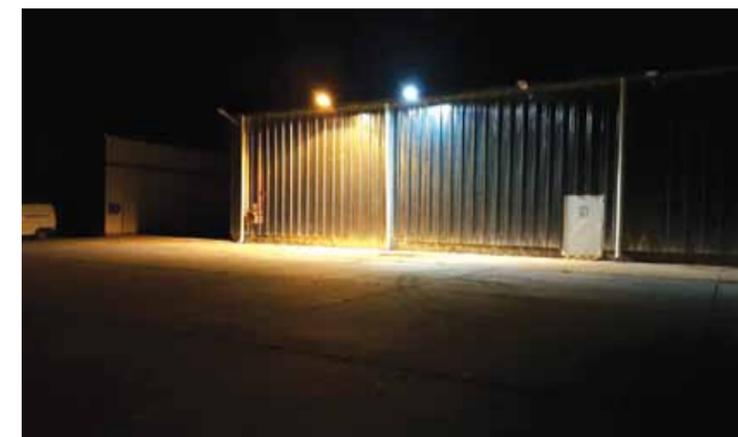
Actualmente, la empresa se encuentra en plena etapa de desarrollo de un nuevo producto, la serie *MB*. Estas luminarias parten desde la base del diseño del disipador de aluminio, tomando en cuenta las dimensiones óptimas para el mejor rendimiento térmico y lumínico. El proyecto inició como la evolución natural del desarrollo, donde se planteó reformular el diseño de las luminarias existentes formulando un producto de diseño y fabricación propios.

Por estos motivos, *Coradir* integra, en su proceso productivo, todos los aspectos relacionados con luminarias: inyección de aluminio en alta presión, mecanizado y pintura. Este cambio de paradigma exigió el aprendizaje de nuevas disciplinas, la integración de nuevos profesionales y un cambio profundo en la concepción de los productos, apuntando a la eficiencia, alta productividad y alta calidad de los productos.

Integración industrial: fabricación de disipadores

Como se mencionó anteriormente, *Coradir* integró, en su totalidad, la fabricación de luminarias teniendo bajo su control todos los procesos y productos intermedios, a saber: disipadores, placas de circuito impreso, drivers, conexiones, etcétera. Este cambio de matriz productiva permitió una total libertad en términos de diseño, factor que resulta crucial a la hora de generar productos de calidad a la vez que robustos, eficientes y competitivos a nivel comercial.

Esta importante decisión empresarial llevó a la apertura de *Coradir Metalmecánica*, donde actualmente está ultimando los detalles para el inicio de la producción de luminarias led con cuerpo de aluminio inyectado.



Proyecto CIAE: ahorro energético inteligente

Actualmente *Coradir* se encuentra en etapa de desarrollo de la versión 3 del sistema CIAE: Control Inteligente y Ahorro Energético. Este sistema consiste en un control inalámbrico de luminarias led basado en IEEE 802.15.4. *Coradir CIAE* incorpora las funciones de control *on/off* (encendido/apagado) de luminarias, dimensión y control de fallas remoto. El sistema consiste en módulos controladores de luminaria (MCL), controladores de segmento de luminarias (CSL), los cuales generan la conexión inalámbrica con las luminarias y 3G/4G para acceder desde el control central (CC). El sistema de control central muestra todos los artefactos conectados con su correspondiente estado de configuración, fallas de sistema, reportes de consumo, reportes de mantenimiento y sugerencias de mantenimiento preventivo.



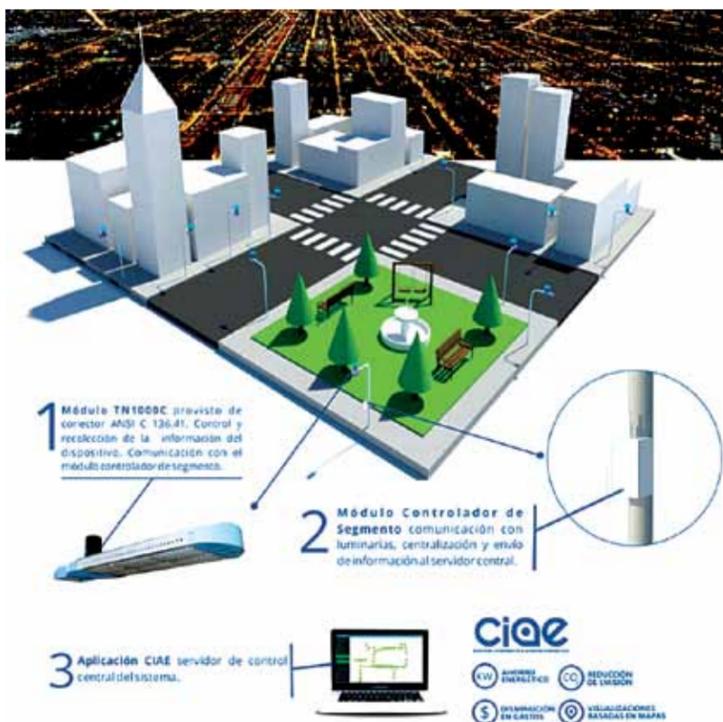
El sistema *Coradir CIAE* es un proyecto de larga data en la empresa, el cual fue evolucionando para responder a las necesidades del mercado. Basado en tecnología de punta, incorpora funciones de sensado de luz ambiente, reportes de potencia y diagnóstico automático de fallas. Se conecta con los artefactos mediante conector tipo NEMA ANSI C 136.41 de siete pines.

Arquitectura del sistema

- » Módulos de telegestión (MCL): interconectados por protocolo de RF de baja potencia, operando en modo malla, integrados en luminaria o como unidad independiente.
- » Concentrador (CSL): punto de acceso a la malla de luminarias y comunicación con el control central.
- » Servidor CIAE (CC): software de control centralizado, sobre base de datos relacional, comanda el sistema a partir de planificación configurada.

Casos de éxito

Actualmente el sistema *Coradir CIAE* se encuentra instalado y funcionando en el municipio de Juana Koslay, en la provincia de San Luis, y en la planta General San Martín de Agua y Saneamientos Argentinos (AySA). ❖



BIEL light+building BUENOS AIRES

Bienal Internacional de la Industria Eléctrica,
Electrónica y Luminotécnica
16º Exposición y Congreso Técnico Internacional

11 – 14.9.2019
La Rural Predio Ferial

Inspiring
tomorrow

www.biel.com.ar

@BIELBuenosAires

/BIEL.LightBuilding.BuenosAires

Horarios: miércoles a viernes de 13 a 20 hs. | sábado de 10 a 20 hs.
Evento exclusivo para profesionales y empresarios del sector.
Para acreditarse debe presentar su documento de identidad.

No se permite el ingreso a menores de 16 años incluso acompañados por un adulto.

Messe Frankfurt Argentina: +54 11 4514 1400 - biel@argentina.messefrankfurt.com



Índice de empresas anunciantes

3Energy

www.3energy.com.ar

Ver en página 12

Arquitectura del Agua

www.arqagua.com.ar | 011 4544-0551

Ver en página 24

Artelum

www.artelum.com.ar | 011 4551-1551

Ver en página 19

Beltram Iluminación

www.beltram-iluminacion.com.ar | 011 4918-0300

Ver en página 43

BIEL Ligh+Building 2019

www.biel.com.ar | 011 4514-1400

Ver en página 63

CONEXPO Litoral 2018

www.conexpo.com.ar | 011 4921-3001

Ver en página 59

CONEXPO NOA Tucumán 2018

www.conexpo.com.ar | 011 4921-3001

Ver en página 7

Consejo de Seguridad Eléctrica

www.consumidor.gob.ar

Ver en página 53

Distribuidora Rocca

www.distribuidorarocca.com.ar | 011 4699-3931

Ver en página 24

ELT Argentina | Italavia

www.eltargentina.com | 011 4838-3400

Ver en página 13

FEM

www.femcordoba.com.ar | 0351 481-2925

Ver en página 33

Gama Sonic

www.gamasonic.com.ar | 011 4583-3700

Ver en página 25

IEP de Iluminación

www.iep-sa.com.ar | 0810-555-5437

Ver en retiroción de tapa

IRAM

www.iram.org.ar

Ver en página 24

Kearney & MacCulloch

www.kearney.com.ar | 011 4384-7830

Ver en página 12

Ledvance

www.ledvance-latam.com

Ver en página 1

Spotsline

www.spotsline.com.ar | 011 4762-3663

Ver en página 6

Strand

www.strand.com.ar | 011 4943-4004

Ver en retiroción de contratapa y contratapa

Tecnotronic

www.tecnotronicsrl.com.ar | 0341 424-1470

Ver en página 6

Suscripción a LUMINOTECNIA

La revista *Luminotecnia* es una publicación de la Asociación Argentina de Luminotecnia, AADL.

Puede recibir la revista *Luminotecnia* de dos formas:

- » Asociándose a la AADL en su centro regional recibirá un ejemplar gratis de cada edición.
- » Suscribiéndose anualmente, cinco ediciones, mediante un pago único de \$350.

Para más información, comuníquese a:

Editores SRL

+54 11 4921-3001

luminotecnia@editores.com.ar

Recomendaciones de la AADL

Las recomendaciones de la AADL, coordinadas por Mag. Ing. Fernando Deco, están disponibles para su adquisición inmediata. Envío de ejemplares por correo y a domicilio.



Consulte costos de envío y forma de pago al 011 4921-3001 o por correo electrónico a luminotecnia@editores.com.ar



strand



Luminaria marca STRAND modelo F 194 LED, utilizada para iluminar la Plaza Belgrano (Santa María, Catamarca.)



RS 320 LED



RS 160 LED



RS 400 LED



RS 320 LED C



RS 160 P LED



FTI 400 LED



RS 320 P LED



RC 30 LED



MODULO



F 294 LED



FM LED



FM 3MO LED



LÍNEA DE PRODUCTOS 2018



strand®

Un paso más allá de lo conocido en iluminación

