

# -luminotecnia-



Publicación de la  
Asociación Argentina  
de Luminotecnia

Edición 150  
Octubre - Diciembre  
2020

Puente Victorino de la Plaza  
Ciudad de Buenos Aires  
Argentina

# UD

Urbano  
Decorativo



FO5 SOA



FO5 CNX



PRAGA



ANUBIS



LICH



BORA



BORA MINI



ADHARA



ARA



SCY



DUB



ENIA



ENIA



KUMA II AL



ATILA ALTA



EKAT



MULTITool

**IEP** ILUMINACIÓN  
EFICIENTE  
PROFESIONAL



info@iep-sa.com.ar - www.iep-sa.com.ar - Tel. (03327) 410-410 - Mozart 160 C.I.Garin, Escobar, BsAs.

iep\_argentina
 lep de iluminacion
 lep de iluminacion s.a.
 lep de iluminación

## Pueden Fallar!!



Equipos importados de dudosa procedencia y calidad

## WAMCO = FALLA CERO

Dígale basta a los equipos que fallan y lo obligan a gastar y reponer! Al vender o instalar equipos no certificados o fuera de normas, usted corre peligros que no aparecen en los presupuestos, exponiéndose a mayores responsabilidades frente a daños y otras consecuencias.

La verdadera confiabilidad de un equipo de iluminación de seguridad se comprueba en el momento de una emergencia real. Y en ese momento, lo único importante es que los equipos funcionen.

Por eso, al momento de decidir, decida por WAMCO.  
La única marca que le garantiza el resultado que lo deja tranquilo: **Falla Cero.**



Luminaria Led ADLN

**WAMCO**

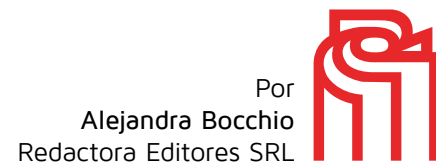
VISIÓN ARGENTINA, MISIÓN DE CALIDAD

Desde 1949 fabricando Balastos, Ignitores y Equipos de Iluminación de emergencia de calidad internacional

INDUSTRIAS WAMCO S.A.  
Cuenca 5121 - C1419ABY - Buenos Aires - Argentina  
Tel. +5411 4574-0505 - Fax +5411 4574-5066  
ventas@wamco.com.ar - www.wamco.com.ar

Sistema de Gestión  
de la Calidad  
Certificado IRAM  
ISO 9001-2015





## Un año con mucho más que luz

Esta edición de *Luminotecnia* es la última del año, y quizá por tradición, o tal vez porque en algún momento es necesario, bien vale dedicar algunas palabras para hacer una evaluación de estos doce meses transcurridos.

En el ámbito de la luz, 2020 empezó como cualquier otro. El año par prometía una nueva edición de Luxamérica, y los proyectos de iluminación avanzaban al ritmo de siempre, atravesando las vicisitudes propias de los países en donde se realizan.

De repente, todo cambió. Lo que comenzó siendo una noticia pequeña acerca de un virus que avanzaba en las antípodas de Argentina, terminó convirtiéndose en una pandemia mundial que obligó a los gobiernos a tomar medidas drásticas. La palabra "cuarentena" quedó corta para la cantidad de días y meses que tocó pasar en el encierro. Cualquier contacto humano se tornó peligroso. Ver bocas o narices al aire libre en la calle pasó a ser motivo de crítica. Respondiendo al interés de los lectores, los avances en el desarrollo de una vacuna ocuparon rápidamente la tapa de todos los diarios en todo el mundo, quizá por la esperanza de encontrar algún día una noticia prometedora que anuncie que la vuelta a la "normalidad" es posible.

En este contexto, no solo los gobiernos, también los empresarios, las empresarias, los centros educativos, las actividades deportivas, los ámbitos laborales, los chicos, las chicas, las personas mayores de edad, todos, todas debieron tomar decisiones importantes acerca de cómo enfrentar el año que se había planificado entre diciembre y enero pero ya en marzo se hizo imperioso volver a considerar.

El rubro luminotécnico no fue la excepción, pero a la vez, encontró la manera de continuar con sus actividades, no reemplazándolas, sino reformulándolas. Luxamérica, por ejemplo, se llevó a cabo de forma totalmente virtual. Organizada por la Asociación de Luminotecnia de Colombia, "asistieron" a ella los profesionales más importantes de la región, cada uno desde sus hogares. El intercambio que propicia este tipo de encuentros volvió a ser el protagonista.

Por su poder germicida y bactericida, el UV-C protagonizó los debates entre luminotécnicos. Las organizaciones de estandarización aceleraron la publicación de nuevas medidas sobre su utilización, y las empresas lanzaron al mercado lámparas que irradian ese tipo de rayos, productos cuyo principal objetivo no es iluminar, sino colaborar en la lucha contra la pandemia.

Por último, quizá lo más importante. El alumbrado público se mostró como actividad esencial.

En esta nueva edición de *Luminotecnia* no falta ninguno de los temas que protagonizaron el año. En ese sentido, destacamos el artículo de Fernando Deco acerca de la historia del alumbrado público en la ciudad de Rosario. La Dirección de Alumbrado Público de esa ciudad festeja ahora 30 años de vida, y por lo que se ha demostrado, son 30 años de trabajo esencial para la sociedad. Desde aquí, nuestras felicitaciones.

¡Que disfrute de su lectura!

## AA DL ASOCIACION ARGENTINA DE LUMINOTECNIA

**Comisión Directiva Institucional | Presidente:** Ing. Rubén O. Sánchez / **Secretario:** Ing. Javier E. Tortone / **Tesorería:** 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 Mazzetti // **Centro Regional Capital Federal y Gran Buenos Aires | Presidente:** Ing. Gustavo Alonso Arias / **Vicepresidente:** Ing. Carlos Suárez / **Secretaria:** Lic. Cecilia Alonso Arias / **Tesorero:** Sergio Mainieri / **Vocales:** Ings. Juan Pizzani, Guillermo Valdetaro y Alejo Arce / **Vocales suplentes:** Jorge Menéndez, Ings. Jorge Mugica y Hugo Allegue // **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:** Ing. Guillermo Federico Furnari / **Vicepresidente:** Rey Alejandro Videla / **Secretaria:** Arq. Elina Peralta / **Tesorero:** Ing. Mario Luna / **Vocal primero:** Carina Tejada / **Vocal segundo:** Arq. Favio Tejada / **Vocal tercero:** Ing. José García // **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

## Tabla de contenidos

El mercado según la visión de Strand 4  
Strand



La iluminación cronobiológica 8  
Ing. Luis Deschères



Telegestión: algunas experiencias de su aplicación en el país 14  
Smartmation



AADL: presente y futuro 20  
Rubén Sánchez de AADL

Luminaria arquitectural para iluminación comercial 22  
Trivialtech

Evolución del alumbrado público en la ciudad de Rosario 26  
Fernando Deco



Crónica de Luxamérica 2020 36  
Gustavo Alonso Arias



## -Luminotecnia-

Revista fundada en 1966 - Publicación de la Asociación Argentina de Luminotecnia  
[www.aadl.com.ar](http://www.aadl.com.ar)

Luminarias subacuáticas de bronce 40  
Beltram Iluminación



La luz exterior y su influencia en el sueño y la salud mental de los adolescentes 44  
NIMH

Luz ultravioleta para evaluar la calidad de la carne 46  
Journal of Biophotonics



## Edición 150 | Octubre - Diciembre 2020

### 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.



EDITORES [www.editores.com.ar](http://www.editores.com.ar)

**Editor-productor:**

**EDITORES S.R.L.**  
Av. La Plata 1080 (1250) CABA, Argentina.  
Tel.: (+54-11) 4921-3001 | [info@editores.com.ar](mailto:info@editores.com.ar)



Revista propiedad:  
Asociación Argentina de Luminotecnia  
[www.aadl.com.ar](http://www.aadl.com.ar)

Impresión  
**BUSCHI EXPRESS**

Uruguay 235 - Villa Martelli, Bs. As.  
(54 11) 4709-7452  
[www.buschiexpress.com.ar](http://www.buschiexpress.com.ar)

R.N.PI: 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.

# El mercado según la visión de Strand

Strand  
www.strand.com.ar

Un repaso de las tecnologías de iluminación y un nuevo capítulo: nueva línea de luminarias para la vía pública



Los profesionales de la luz que han nacido cerca de mediados del siglo XX tienen varias razones para sentirse satisfechos por cómo han vivido los cambios y mejoras continuas que han recibido los productos para iluminar, sobre todo los aplicados a la iluminación vial.

A título de ejemplo, analicemos las mejoras que han recibido las lámparas desde que se utilizaron en forma masiva en el alumbrado de calles, para lo cual debemos mencionar a las lámparas incandescentes de 200 a 500 W, instaladas en las bocacalles en campanas. Sin entrar en profundos análisis, podemos mencionar que su vida útil era del orden de las 1.000 horas y su eficacia era de unos 15 lm/W.

Los tubos fluorescentes y las lámparas de sodio de baja presión tenían una eficacia muy superior y vida varias veces más larga, pero a pesar de estas bondades no tuvieron éxito en las calles de nuestro país. Las lámparas que se fueron imponiendo fueron las denominadas "de descarga".



*La evolución de la tecnología en la luminotecnía ofrece hoy en día una solución alternativa, de luz blanca, bajo consumo, larga vida útil y reencendido instantáneo: los leds.*

Las lámparas de vapor de mercurio (de 400 W) proporcionaban aproximadamente 24.000 horas de vida promedio con unos 65 lm/W en forma inicial. Con ellas, las municipalidades lograron concretar las muy apreciadas "vías blancas" con trabajo para su personal, para los contratistas de instalación y reparación y para las diferentes fábricas y laboratorios.

La etapa siguiente la protagonizaron las lámparas de sodio de alta presión con sus 130 lm/W y sus aproximadas 24.000 horas de vida, pero con el desafío de lograr que la población aceptara su luz amarillenta.

Una alternativa reciente y válida la constituyeron las lámparas de mercurio halogenado con su excelente tono de luz blanca y su eficacia de 95 lm/W, pero a un costo operativo elevado por su baja vida útil y alto reemplazo. Dentro de esta familia, el último desarrollo fue el de las lámparas de mercurio halogenado

cerámico, alcanzando eficiencias de 115 lm/W y 30.000 horas de vida útil. Su alto costo de reposición y la falta de alternativas de provisión limitaron el uso.

La evolución de la tecnología en la luminotecnía ofrece hoy en día una solución alternativa, de luz blanca, bajo consumo, larga vida útil y reencendido instantáneo: los leds ofrecen más de 100 lm/W y más de 50.000 horas de vida útil.

Strand, como desde hace más de 50 años, demuestra su liderazgo en toda nueva tecnología de iluminación y ha desarrollado en su planta de San Martín (Buenos Aires) la fabricación de los módulos o plaquetas de leds, partiendo de leds de marca CREE, de la mejor calidad reconocida a nivel mundial para leds blancos, ensamblados con componentes, lentes y drivers (fuentes de energía) de industria Argentina, todo montado dentro de sus luminarias de nuevo diseño.

Recientemente, el departamento de ingeniería de Strand desarrolló la línea de luminarias SX50 Led, SX100 Led y SX200 Led, con las cuales revolucionó el mercado luminotécnico argentino, brindando ventajas comparativas que las hacen líderes en su tipo, como por ejemplo:

- » Eficiencia mayor a 150 lm/W
- » Fotometrías de alcance longitudinal largo
- » Distribución luminosa en ambas veredas



Iluminación de los puentes que comunican la municipalidad de Avellaneda con la ciudad de Buenos Aires



RS 320 Led



SX200 Led

- » Mayor relación flujo luminoso/peso de la luminaria
- » Sistema óptico antivandálico IK10
- » Acometida de columna regulable en vertical y horizontal
- » Amplia gama de potencias entre 20 y 300 W
- » Seguridad 100% ante choques eléctricos con su seccionador de desconexión automática en la apertura de la luminaria
- » Sistema auto-mantenimiento sin herramientas que permite retirar la bandeja porta-equipo in situ y reparar en laboratorio
- » Menor tiempo de intervención para la operación de cambio del equipo electrónico auxiliar

*Como ejemplo de obras realizadas con leds, puede convenir cualquier municipalidad y, en este caso, se ha elegido Avellaneda (Buenos Aires) y algunas de las obras fotografiadas por Leo Patti*

Esta nueva forma de iluminar ha encontrado amplia aceptación entre las municipalidades de Argentina.

Como ejemplo de obras realizadas con leds, puede convenir cualquier municipalidad y, en este caso, se ha elegido Avellaneda (Buenos Aires) y algunas de las obras fotografiadas por Leo Patti.



Parques y plazas más seguras



*La iluminación de un frente o un parque de juegos o simplemente una calle de barrio permite modificar toda la percepción que se puede tener sobre cómo se trata la iluminación municipal.*

La más elemental de las obras viales es la de la iluminación de los puentes que comunican la municipalidad con la ciudad de Buenos Aires, como puede apreciar el lector en la fotografía.

Además de proporcionar un ambiente agradable se logra una circulación segura, inclusive permitiendo detectar maniobras irregulares. El término seguro se puede extender a la seguridad en parques y plazas como se puede apreciar en la imagen.

La iluminación de un frente o un parque de juegos o simplemente una calle de barrio permite modificar toda la percepción que se puede tener sobre cómo se trata la iluminación municipal.

Y esa calidad de iluminación se logra utilizando nuevas tecnologías, tanto en las definiciones públicas, como en los elementos que se utilizan para lograrlo, como son las luminarias *Strand RS320 Led*, que fusionan una elegante línea de diseño, con potencia luminosa en la más alta tecnología presente en el mercado.

Cuentan con eficientes disipadores de aluminio de alta pureza, que generan un efecto refrigerante que permite que los leds mantengan su rendimiento a lo largo de su vida útil, 50.000 horas. El cuerpo de la luminaria es de una sola pieza, de alta resistencia mecánica, evitando las pérdidas de hermeticidad y desarme por daños estructurales, aspecto común en luminarias de varias piezas "atornilladas" o "vinculadas por tornillos".

Haciendo honor a su slogan "Un paso más allá de lo conocido en iluminación", la empresa está proveyendo los nuevos *SX200 Led* al partido de Avellaneda, para completar el recambio a led, con potencias 180 o 280 W. Esta luminaria tiene un alcance máximo de 300 W, además de todos los beneficios enunciados anteriormente. ❖

# La iluminación cronobiológica

## El desafío de una nueva era de luz y salud.

Ing. Luis Deschères  
UBA, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Profesor Titular de Iluminación y Color  
Carrera de Especialización en Seguridad e Higiene en el Ámbito Laboral  
<https://exactas.uba.ar/>

Durante el siglo pasado se generó una gran proliferación de fuentes y sistemas de iluminación. El crecimiento iniciado con la Revolución industrial del siglo XIX coincidió con una transformación de las disponibilidades de energías de esa época en una nueva: "la energía eléctrica", denominada por algunos como el "hada mágica" ya que cambiaría la sociedad a niveles inimaginables... El primer impacto social fue la de transformar esa nueva energía en otra: "energía radiante visible" que históricamente llamamos "luz". La lámpara eléctrica fue la sustitución "brillante" de miles de años de luz artificial por combustión con sus respectivas incomodidades y riesgos de incendios.

Pero el siglo XXI nos proporcionaría una nueva gran sorpresa: la comprensión de que la luz no solo permite la visión. También es una señal crítica para nuestros sistemas biológicos, que afecta los ritmos circadianos, a la respuesta pupilar, al estado de alerta, y mucho más. Algunos definen este tiempo como la "era de la melanopsina" (fotopigmento ligado al efecto biológico de la luz).

Este nuevo enfoque nos lleva a repensar conscientemente y prudentemente los proyectos de iluminación. A esto se suma la tendencia actual hacia las denominadas "megaciudades". En la actualidad se reconocen 15, estando Buenos Aires ocupando el puesto 12 en el ranking mundial. Esta tendencia de migración de la población mundial de áreas rurales hacia las ciudades también significa para la sociedad mayor tiempo de nuestra vida en ámbitos interiores. La "iluminación cronobiológica" se presenta como una solución para satisfacer simultáneamente los requerimientos para una buena visión como así también nuestras necesidades biológicas y emocionales.

*La "iluminación cronobiológica" se presenta como una solución para satisfacer simultáneamente los requerimientos para una buena visión como así también nuestras necesidades biológicas y emocionales.*

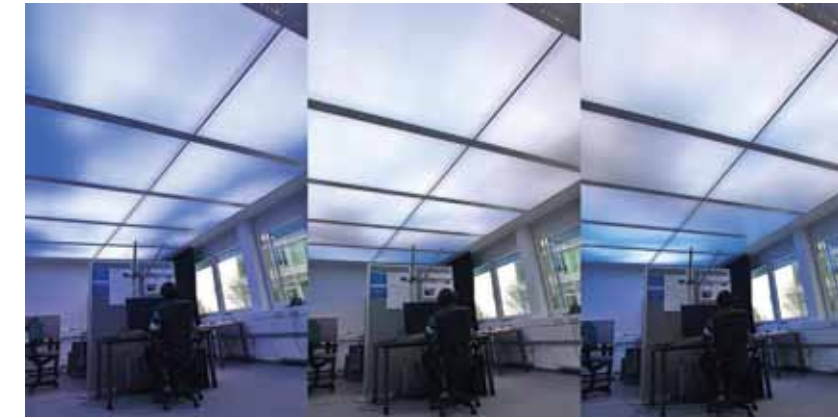


Figura 2. Sistema de cielo virtual. Fraunhofer Light Fusion Lab.

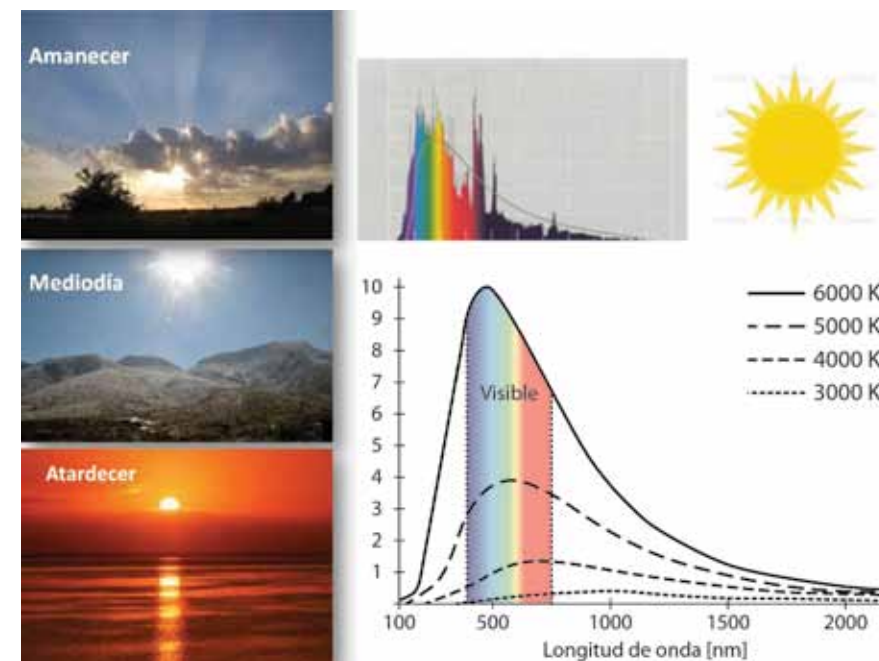


Figura 1. Distribución espectral de la luz solar. Ley de Plank. Fuente natural-Sol

## La iluminación cronobiológica

Desde la creación de la ya centenaria CIE (Comisión Internacional de Iluminación, por sus siglas en francés) como principal autoridad internacional en el campo de la luz, se fueron creando comités técnicos que trabajaron y trabajan para tratar todo lo relacionado con la ciencia y el arte de la iluminación. Bajo la guía de esta organización técnica, científica y cultural surgieron la mayoría de las recomendaciones y normas internacionales referidas al campo de la luminotecnia. En nuestro país, las normas las conocemos como IRAM-AADL.

Durante todo ese largo período, las fuentes de luz (particularmente las de descarga) evolucionaron en su composición espectral buscando la mejor eficiencia luminosa (lm/W), una mejora en la reproducción cromática y distintas temperaturas de color correlacionadas (TCC). Este último aspecto, medido en grados kelvin, se lo evaluó bajo consideraciones puramente



Figura 3. Iluminación cronobiológica en París, calle cubierta. Cortesía de LEC Lyon



psicológicas. Las exigencias normativas básicas para los proyectos de iluminación las podemos resumir en tres requerimientos: nivel de iluminancia mantenido (lux), índice de reproducción cromática (IRC/Ra %) y límites de deslumbramiento.

David Berson, del Departamento de Neurociencia de la Universidad de Brown (Estados Unidos), descubrió un nuevo tipo de fotorreceptores conocidos como "células retinianas" (ipRGC) o como "melanopsina" sensibles a la luz y responsables del reloj circadiano de nuestro cuerpo [1]. Estos pigmentos comparten la retina junto con los conos y bastones. Por esa razón también se los conoce como el "tercer fotorreceptor".

Durante mucho tiempo se pensó que la luz natural tenía un solo efecto y que era a nivel de la visión. Pero en realidad, esa misma luz activa otras funciones biológicas. Esta luz dinámica natural, actúa sobre nuestro reloj interno, sobre el sueño, sobre nuestro humor, sobre nuestro proceso cognitivo, sobre nuestro sistema cardiovascular, sobre la secreción de ciertas hormonas, sobre nuestro metabolismo en general. Estos efectos se complementan con los visuales (conos y bastones).

En este nuevo fotorreceptor, la temperatura de color de la fuente de luz juega un papel fundamental (sospechado pero recientemente identificado). Como ejemplo, una luz cálida es relajante mientras que una luz blanca fría es vigorizante o tonificante. Estas consideraciones científicamente demostradas no son casuales. Durante cientos de miles de años, la única fuente de luz disponible para nuestra actividad diurna fue el sol. La figura 1 representa a la luz solar manifestando sus ritmos naturales en un ciclo diario (amanecer-mediodía-atardecer). También se puede observar su espectro que, como toda fuente incandescente, cumple con la radiación de un cuerpo negro.

El ser humano del siglo XXI lleva una vida que está cada vez más alejada de los ritmos naturales. Muchas personas trabajan de noche, en turnos rotativos o en locales sin ventanas. Aunque la iluminación sea totalmente compatible con las normas, el efecto dinámico y biológico de la luz diurna ha desaparecido. Los científicos describen esta situación como "oscuridad biológica", lo que impacta en los seres humanos por la interrupción de su reloj interno. Los horarios irregulares,

las variaciones estacionales y las condiciones del alumbrado son factores que influyen en el reloj biológico interno, verdadero director de orquesta del bienestar y la salud. El trabajo nocturno o en turnos rotativos es una actividad en constante desfasaje horario. El organismo expuesto a importantes cambios de ritmo puede sufrir distintos síntomas físicos y psíquicos y un debilitamiento del sueño. La cronobiología permite lograr una buena gestión del sueño y trabajo nocturno.

Cada célula y cada órgano tiene su ritmo propio que necesita ser sincronizado periódicamente con el mundo exterior. El día y la noche proveen las señales más importantes. La cronobiología es la disciplina de la fisiología que estudia los ritmos biológicos. Son muchas las investigaciones en curso y nos indican que la tendencia será considerar la iluminación no solamente bajo el muy necesario concepto de la eficiencia energética, sino también en sus requerimientos tanto para una buena visión como para nuestras necesidades biológicas y emocionales [3]. Algunos definen este nuevo tiempo como la "era de la melanopsina" [2]. Para una amplia gama de aplicaciones, la iluminación convencional estática será reemplazada por una "iluminación cronobiológica" dinámica.

*Durante mucho tiempo se pensó que la luz natural tenía un solo efecto y que era a nivel de la visión. Pero en realidad, esa misma luz activa otras funciones biológicas.*

### La tecnología para la era de la melanopsina

En cuanto a la tecnología, el crecimiento de este nuevo concepto de iluminación cronobiológica está potenciado por la transición de la tecnología convencional hacia los led o iluminación de estado sólido. Los leds llegaron a la fama al mismo tiempo que surgía el conocimiento de la fotorreacción no visual o efecto biológico de la luz. Se trata de una tecnología que ha

llegado a su etapa de madurez como para ser considerada seriamente.

Para que veamos el potencial y los ensayos que se están llevando adelante con la tecnología led, la figura 2 nos presenta una iluminación cronobiológica impuesta en un cielorraso que imita un sistema de cielo virtual. El sistema está compuesto por paneles con 288 led cada uno (rojos, verdes, azules y blancos), producen un espectro de luz continuo y más de 16 millones de tonos. Una película mate difunde la luz. La programación de los leds simula la variación de luz que se puede experimentar sentado en el exterior bajo un cielo claro, parcialmente nublado o una simple luz blanca luminosa ambiental.

*Los horarios irregulares, las variaciones estacionales y las condiciones del alumbrado son factores que influyen en el reloj biológico interno, verdadero director de orquesta del bienestar y la salud.*

Veamos ahora otro ejemplo de iluminación cronobiológica realizado en la ciudad de París. Considerando que el alumbrado público tiene un impacto sobre el estado de los transeúntes se instaló un sistema de iluminación con luminarias con leds programadas cuyo proyecto fue concebido bajo el concepto de iluminación cronobiológica. La idea fue variar la iluminación en función del momento de la jornada para responder a las necesidades naturales. La iluminación es azul por la mañana para estimular a los transeúntes a un agradable despertar. Se transforma en azul turquesa al mediodía, cuando nos hallamos en el máximo estado dinámico. Luego pasa gradualmente al blanco cálido para favorecer el descanso.

En la figura 4, se muestra un tercer ejemplo de un estudio realizado sobre el complejo tema del jet-lag en los viajes de larga distancia. El estudio tenía como objetivo la posibilidad de controlar, con una luz



Figura 4. Estudio realizado por Airbus, Diehl, Aerospace, Bergisch University of Wuppertal, Fraunhofer Institute y Osram.

biológicamente efectiva, los estados de ánimo y las emociones de los pasajeros.

Se ha podido comprobar que, en los vuelos de larga distancia, la iluminación con leds cronobiológicamente adaptada, logra que los pasajeros se hallen más relajados y lleguen a sus destinos con un estado de ánimo mucho más activo que los que viajan con iluminación convencional.

### Conclusiones

La iluminación cronobiológica se presenta como un gran desafío tanto para los proyectistas como para la industria. Está destinada a fortalecer el bienestar, el estado de ánimo y la salud de las personas. Puede mejorar la concentración, la seguridad y la eficiencia en el lugar de trabajo o en ámbitos educativos. Puede contribuir a los procesos de curación y prevención de enfermedades crónicas en personas con tareas diarias irregulares o en hogares de ancianos. La cronobiología se interesa particularmente por el trabajo nocturno o de turnos rotativos para los cuales los ritmos biológicos constituyen un desafío primordial.

Los trabajadores nocturnos o con turnos rotativos duermen de una a cuatro horas menos que los diurnos y tienen un sueño de menor calidad. Viven importantes períodos de somnolencia en el trabajo. El 75% sufre somnolencia y un 20% se duerme. Corren el riesgo de desarrollar enfermedades más graves ligadas al desajuste del reloj interno. Están expuestos a mayores riesgos de error en el trabajo, particularmente entre las 2 y las 5 de la madrugada. Las catástrofes de Tchernobyl o la del Titanic se produjeron durante la noche debido a errores de juicio y una deuda de sueño [5].

La iluminación con leds es una tecnología de estado sólido que permite una gran flexibilidad en la producción de espectros de luz a imitación de los naturales y/o otros. A su eficacia luminosa, debe sumarse su calidad de reproducción cromática, su larga vida útil, la ausencia de mercurio por lo tanto un producto amigable con el medioambiente.

Estos "motores de luz", como se los está denominando, son los protagonistas de los espacios y de las

"ciudades inteligentes". Estas nuevas tecnologías están listas para cambiar la manera en que las cosas se han venido haciendo durante los últimos ochenta años. Hay que considerar que hoy las ciudades ocupan el 2% de la superficie del planeta, están habitadas por el 50% de la población mundial, consumen el 75% de la producción de energía y son responsables del 80% de las emisiones de dióxido de carbono. Entre esas ciudades, aparecen las megaciudades (más de 10 millones de habitantes). Actualmente existen ya quince megaciudades entre las cuales figura Buenos Aires y su conurbano ocupando el puesto 12 del ranking. De acuerdo a un informe [6], se estima que para el 2050, el 70% de la población mundial vivirá en áreas urbanas y el resto en áreas rurales.

Para su implementación se precisará de una acción coordinada y colaborativa por parte de todos los agentes implicados: sector público, sector privado, universidades, centros de investigación y ciudadanía. Eso involucra: personas, economía y las TIC (tecnologías de la información y comunicación). La planificación de ciudades energéticamente eficientes debe entenderse como "la utilización de menos cantidad de energía para proporcionar el mismo nivel de servicios teniendo en cuenta los aspectos económicos, sociales, sostenibilidad ecológica y el ciclo de vida de los materiales. ❖

### Referencias

- [1] Los efectos visuales y biológicos de la luz. Ing. Luis Deschères – UBA-FCEyN Megaluz N° 70-2013, Luminotecnia N°121-2014.
- [2] Measuring and using light in the melanopsin age- Robert J. Lucas, Stuart N. Peirson, David M. Berson, Timothy M. Brown, Howard M. Cooper, Charles A. Czeisler, Mariana G. Figueiro, Paul D. Gamlin, Steven W. Lockley, John B. O'Hagan, Luke L.A. Price, Ignacio Provencio, Debra J. Skene, and George C. Brainard
- [3] Human Centric Lighting: Going Beyond Energy Efficiency Lighting Europe, German Electrical and Electronic Manufacturers' Association (ZVEI) and A.T. Kearney-July 2013.
- [4] Light engines: hacia un control espectral de la luz. Dr. Josep Carreras - Jefe del Grupo de Iluminación en IREC y Presidente de la compañía LedMotive
- [5] MEDILUM-Le Travail de nuit ou travail posté.
- [6] Economic and Social Affairs of United Nations.



Italavia presenta su nueva línea de equipos de desinfección por luz ultravioleta **UV-LIGHT**. Un efectivo método para la eliminación de virus y bacterias con exactitud del 99.9%

Desinfecte desde amplios ambientes hasta pequeños objetos de uso frecuente aplicando nuestra amplia familia de productos.

Para más información, consultá nuestra web:

[www.italavia.com](http://www.italavia.com)

O contactanos a:  
[comunicaciones@eltargentina.com](mailto:comunicaciones@eltargentina.com)



**ELIMINAN un 99,9% de virus y bacterias**

**Italavia**

La evolución de la luz

[www.italavia.com](http://www.italavia.com)  



# Telegestión: algunas experiencias de su aplicación en el país

Diálogo con los directores de alumbrado público de la ciudad de Buenos Aires, de Rosario y de Avellaneda, tres localidades que han apostado a la telegestión.

Smartmation  
www.smartmation.com

Si hay algo que está claro es que las instalaciones de alumbrado público no son algo que hoy se instala y uno después se olvida. En este sentido, la telegestión se yergue como la herramienta más potente que hay hoy en día para acompañar el mantenimiento del alumbrado público. La palabra "telegestión" significa literalmente "gestión a distancia", sin embargo, los beneficios de su aplicación se extienden mucho más allá de eso, consecuencia del grado de control y automatización que significa.

Los avances en IoT han generado nuevas oportunidades que permiten a las ciudades administrar mejor sus infraestructuras de alumbrado. Para entender mejor qué es, cómo funciona y cuáles son sus bondades, Smartmation convocó a directores de alumbrado público que han optado por esa herramienta para ganar eficiencia en su trabajo.

La ciudad de Buenos Aires cuenta con 165.000 puntos de luz, de los cuales más del 90% están telegestionados. En Rosario, de las 95.000 luminarias que conforman el parque lumínico de la ciudad, un tercio están telegestionadas. Avellaneda cuenta con 8.500 luminarias y comenzó con un proyecto de telegestión para un pequeño porcentaje.

Con los directores de alumbrado público de dichas localidades es que Pablo Servent, CEO de Smartmation, pudo dialogar acerca de la experiencia de implementación de la telegestión. Magdalena Aybar por la ciudad de Buenos Aires, Jorge Nocino por Rosario y Dardo Lorenzo por Avellaneda protagonizaron un encuentro fructífero acerca de la tecnología y los beneficios que aporta. También se hizo presente Gustavo Etchudez, arquitecto de soluciones en Amazon Web Services.

*"Un desafío fue idear un sistema de detección primaria de defectos y averías que no dependiera del vecino. Y lo hemos logrado con la telegestión". Jorge Nocino, director de Alumbrado Público de Rosario*



**Gustavo Etchudez (GE).** Jorge, ¿cuáles eran los problemas de Rosario antes de adoptar telegestión?

*Jorge Nocino (JN).* Cuando adoptamos la tecnología, nuestro interés no era la gestión de activos sino la satisfacción de nuestra ciudadanía, que reclamaba seguridad. Teníamos el parque georreferenciado con posibilidad de que el vecino accediera a través de un call center o de aplicaciones móviles. El vecino avisaba cuando algo estaba funcionando mal y rápidamente poníamos en marcha nuestra capacidad operativa. Teníamos un sistema efectivo de recepción y atención de reclamos, y sosteníamos un promedio de cien reclamos de averías por día, que para nosotros era aceptable.

A la vez, como el vecino pedía seguridad, estaba muy atento a reclamar las fallas en iluminación, pero percibía como falla lo que desde el punto de vista lumínico no lo es. Entonces un desafío fue idear un sistema de detección primaria de defectos y averías que no dependiera del vecino. Y lo hemos logrado con la telegestión. En este momento, telegestionamos un tercio del parque lumínico, y la proyección es abarcar la totalidad.

Y el otro gran desafío era medioambiental. Nuestro parque lumínico requiere 24 MW instalados, 905 GW anuales de consumo. Al adoptar la telegestión podemos ahorrar un 15 o 20%, pero además, migramos de sodio a led, que implica de un 25 a un 30% menos de consumo; entonces, en total logramos un ahorro muy significativo superior al 50%.

Más allá de la tecnología de iluminación, la telegestión en sí misma implica un beneficio para el ambiente porque nos permite establecer un cronograma de trabajo totalmente estacional, con indicadores de desarrollo de nuestro servicio, y restarle imprevisibilidad al sistema. El parque lumínico de Rosario cuenta con 95.000 luminarias y se extiende por toda la ciudad, de 180 km<sup>2</sup> con densidad de población baja en comparación con Buenos Aires. Además, la ciudad cuenta con 300.000 árboles y la red es predominantemente aérea. Un día de 35 km/h de viento impacta sobre las redes y eso genera imprevisibilidad al sistema, porque no podemos anticiparnos al viento.

Tener una visión del estado del parque que anteceda al vecino nos da márgenes de previsibilidad, mejora nuestra programación de mantenimiento y lo hace más sostenible. Pasamos de un sistema de gestión que depende de la falla que encuentre un vecino, a uno capaz de evitar las fallas.

**GE.** Magdalena, el parque lumínico telegestionado más grande del país es la ciudad de Buenos Aires, ¿cuáles fueron los desafíos durante la implementación?

*Magdalena Aybar (MA).* Hace siete años, cuando nos planteamos el objetivo de recambio a led y la telegestión, era un objetivo muy exigente. Era un desafío grande porque no había mucha experiencia en el mundo en lo que era telegestión.



Ciudad de Buenos Aires

Empezamos el proyecto apuntando a la parte económica, a la parte social y a la parte ambiental. Desde lo económico, buscando un ahorro tanto desde el cambio de tecnología a led como también por la telegestión para mayor eficiencia. En la parte ambiental porque estábamos emitiendo menos dióxido de carbono, y porque la telegestión nos permite también dimerizar y contribuir al ahorro energético. Y en la parte social porque buscábamos que el ciudadano disfrute la ciudad de noche. El desafío implicaba organización. Al principio nos ayudaba mucho la empresa que proveyó el sistema, y poco a poco logramos adquirir ese saber-cómo nosotros mismos. El primer paso fue establecer qué datos nos interesaba recolectar y qué ritmo de recolección necesitábamos. También, el comisionamiento fue un desafío. Por ejemplo, al principio, asociar cada nodo al sistema de gestión llevaba unos días, eso implicaba que las luminarias quedarán encendidas; entendimos que era mejor incorporar el nodo a la fotocélula para evitar eso. También decidimos que a cada nodo había que colocarle un GPS, de modo que la carga de datos se pudiera hacer desde un escritorio, sin la necesidad de ir hasta el lugar. En la ciudad de Buenos Aires tenemos fluctuación de tensión, entonces otro objetivo era fortalecer la red, y optamos por un sistema en araña antes que uno lineal. Además, tenemos diversidad de situaciones, a veces necesitamos que las luminarias estén encendidas las 24 horas, por ejemplo, en bajoautopistas, otras veces requerimos encendidos especiales por algún evento. Es decir, estableciendo con claridad nuestros objetivos, pudimos diseñar el sistema de telegestión que respondiera a nuestras necesidades. Establecimos qué tipo de datos queríamos recibir de nuestro sistema, y clasificamos todas las fallas por orden de prioridad o urgencia, con tiempos y alarmas para cada uno. Hoy tenemos un sistema de gestión como queremos, con los datos que queremos, que nos da los informes que queremos. Gracias a la telegestión pudimos reducir los reclamos en un 40%, mejorar los tiempos de respuesta y adelantarnos al problema y reclamo del vecino para que esté seguro y disfrute la ciudad de noche.

**GE. Dardo, Avellaneda inició un proyecto de telegestión, ¿cuál es su evaluación de la aplicación?**  
 Dardo Lorenzo (DL). Empezamos con esto hace muy poco, nuestro parque lumínico telegestionado es pequeño, y tenemos intenciones de agrandararlo, porque la experiencia es muy positiva. Al igual que Rosario, tenemos un buen sistema de atención de reclamos porque es el punto de partida de nuestro sistema, pero de la zona que está telegestionada no estamos recibiendo reclamos porque nos estamos adelantando al vecino. Recomendamos a todos el tema de telegestión, fue un hallazgo.

*“La telegestión es el dominio del parque de alumbrado. Antes el sistema de gestión era totalmente reactivo, ligado a la suerte de encontrar un error antes que los controles ciudadanos. Ahora, tenemos una visión 24/7 del sistema y eso nos da mayor control y tranquilidad”. Magdalena Aybar, directora de Alumbrado Público de la ciudad de Buenos Aires*

**GE. Magdalena, ¿cuáles son los cambios concretos en gestión que permite la nueva tecnología?**  
 MA. La telegestión es el dominio del parque de alumbrado. Antes el sistema de gestión era totalmente reactivo, ligado a la suerte de encontrar un error antes que los controles ciudadanos. Ahora, tenemos una visión 24/7 del sistema y eso nos da mayor control y tranquilidad. Nos permite identificar problemas repetidos, y corregirlos desde la raíz. Podemos programar mantenimiento preventivo. Podemos estudiar la fallas. Podemos hacer estudios retroactivos, podemos hacer historiales. Podemos analizar los hurtos, saber a qué hora suceden. Podemos ordenar el trabajo diario y enviar los recursos a donde



fehacientemente se necesitan. Podemos ver las fallas concentradas. Podemos automatizar las órdenes de servicio. Etcétera.

**GE. Jorge, ¿cuáles son los desafíos en Rosario luego de haber implementado la telegestión?**  
 JN. Pienso como Magdalena. La telegestión permite el control del parque de alumbrado. La telegestión no elimina al hombre, sino que lo pone en control. El mantenimiento siempre va a ser importante, no desaparece. Y control suma, no para dejar de trabajar, sino para trabajar mejor. Eso no es poco. El sistema se vuelve predecible y eso otorga tranquilidad en la gestión y satisfacción en el ciudadano. La programación del mantenimiento, los tiempos de operación, el desplazamiento de vehículos y cuadrillas, todo eso y más se agiliza y se hace eficiente gracias a la telegestión. Y se suma el aumento de confiabilidad, porque la telegestión de permite trazar indicadores para cuantificar la calidad del sistema. En Rosario, la dificultad ahora es gestionar dos sistemas simultáneamente de características diferentes: uno de futuro y otro de pasado; uno dominado por la descarga y sin telegestión, muy impredecible; y el otro es de telegestión con led, totalmente determinístico y predecible. El objetivo es ir hacia el futuro.

**GE. Magdalena, ¿cuáles son los indicadores de gestión en la ciudad de Buenos Aires?**  
 MA. Nosotros medimos los distintos tipos de falla diariamente, y hacemos promedios mensuales. Eso nos permite

ver las fallas concentradas y analizar el comportamiento del sistema frente a agentes externos, por ejemplo, días de lluvia. También tenemos indicadores sobre tiempos de respuesta a reclamos del ciudadano e indicadores de consumo. Esos son los indicadores principales. Nos damos cuenta de que estamos gestionando bien por la respuesta de satisfacción del ciudadano, eso nos da tranquilidad de que vamos por buen camino.

**GE. Dardo, ¿qué puede recomendar a localidades como la suya que aún no hayan incorporado la telegestión?**  
 DL. Que se animen. La telegestión es una herramienta que te permite ser eficiente y, además, tener datos precisos acerca del funcionamiento del sistema, lo cual favorece las discusiones en torno a él. Por ejemplo, podemos tener el dato preciso y actualizado de hora de trabajo y de consumo. El alumbrado público tiende a ser inteligente y lo tenemos al alcance de la mano. Vamos hacia eso.

*La telegestión es una herramienta que te permite ser eficiente y, además, tener datos precisos acerca del funcionamiento del sistema, lo cual favorece las discusiones en torno a él”. Dardo Lorenzo, director de Alumbrado Público de Avellaneda*





**Acerca de Smartmation y la telegestión de alumbrado público**

Un sistema de telegestión puede ser comprendido como parte de lo que hoy se conoce como Internet de las cosas (IoT), en donde la gestión se vale de la interconexión de dispositivos inteligentes.

Dentro de alumbrado público existe, por un lado, la telegestión individual, es decir, nodos de telegestión colocados sobre cada una de las luminarias, comunicados con un sistema central; por otro, la telegestión grupal, en donde la gestión se realiza por conjuntos de luminarias a través de un dispositivo que se suma al tablero de

alimentación. Los nodos envían sus datos (mediciones, alarmas, parámetros de funcionamiento) a los servidores centrales, donde es posible almacenarlos y analizarlos con sistemas de software como los de Amazon Web Services.

Smartmation es una empresa especialista en IoT que diseña sistemas de telegestión que ayudan a las empresas a dar un salto cualitativo en la gestión de infraestructura de alumbrado. Aborda proyectos llave en mano que van desde la concepción del diseño, pasando por la electrónica y el software, hasta implementación y soporte posventa. La empresa se vale de los servicios de Amazon Web Services, por garantizar la disposición en tiempo y forma de cualquier dato. Cuenta con apoyo permanente de su socia estratégica, a la cual paga solamente por lo que utiliza, por lo que evita incurrir a costosas inversiones.

La creciente cantidad de dispositivos que Smartmation tiene instaladas en las calles de toda Latinoamérica hacen que sus clientes estén más informados que nunca. Los datos que proporcionan los sistemas, les ayudan a generar mayor comprensión de los desafíos en sus calles, con lo cual alcanzan una gestión más profesional. “¿Por qué utilizar sistemas de telegestión? Es el paso obvio hacia la ciudad inteligente”, declara Pablo Servent, y agrega “Las ciudades que innovaron hoy ven los beneficios de gestionar sus sistemas de alumbrado apoyados en la tecnología”. ❖



Ciudad de Rosario



**FABRICACIONES ELECTRO MECANICAS S.A.**

- » Luminarias led para alumbrado público y ornamental.
- » Luminarias para iluminación urbana con lámparas led y 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



Herminio Malvino 3319 (5009) Córdoba  
 (0351) 4812925 / 351 5286639  
 femsa@femcordoba.com.ar

## AADL: presente y futuro

Rubén Sánchez es el presidente de la Asociación Argentina de Luminotecnia. A él entrevistó Luminotecnia con el objetivo de hacer un repaso general acerca de las actividades llevadas a cabo este año y de los proyectos para el año entrante. La Asociación continúa con su objetivo de brindar cursos de capacitación, cursos de posgrado, asesoramiento en iluminación, jornadas de desarrollo, normas IRAM-AADL, biblioteca y videoteca técnica, conferencias de divulgación, mesas redondas.

Rubén Sánchez  
Presidente de AADL  
ingesa@gmail.com

**¿Con qué proyectos comenzó el año?**

Este año, en abril, lanzamos un curso de iluminación interior a distancia, con gran cantidad de inscriptos. Comenzó a mediados de abril, fueron 60 horas curso, separadas en 10 unidades. Hubo en total nueve clases online, y se dictaron más de once horas de clase, con apoyatura en texto y presentaciones de power point. El docente fue Fernando Deco.

Por otro lado, desde 2019 hemos trabajado para formalizar convenios de colaboración recíproca entre instituciones similares a la AADL. Hemos firmado con ChiLuz, de Chile; con la Asociación Guatemalteca de Iluminación; con la Facultad de Arquitectura y Ciencias del Hábitat de la Universidad San Francisco Javier, de Bolivia; y estamos en relación con entidades de Brasil; la Asociación de Profesionales de Iluminación (API), de España, y con la Asociación Internacional de Diseño de Iluminación, de Estados Unidos. De hecho, este año hemos integrado foro de Iluminación Iberoamericano y del Caribe, del que participaron la Asociación de Fabricantes de Luminarias (ANFALUM), de España; la Asociación Nacional de Alumbrado Público (ANAP), de Colombia; la Asociación Guatemalteca de Iluminación; la Asociación de Ingenieros de Costa Rica; Smart Lighting, también de España. El objetivo es tener presencia internacional, reforzar la presencia de AADL a nivel internacional.

*“Desde 2019 hemos trabajado para formalizar convenios de colaboración recíproca entre instituciones similares a la AADL”.*

**¿En qué consistió el Diplomado Iberoamericano de Iluminación?**

La Asociación Argentina de Luminotecnia, junto con entidades pares de otros países de la región, dictó un Diplomado Iberoamericano de Iluminación de forma online y a distancia para profesionales de la iluminación o interesados en la materia.

La propuesta incluyó intercambio de docentes, conferencistas y actividades, y beneficios especiales para los asociados. Los docentes fueron todos especializados luminotécnicos, quienes no solo impartían su saber, sino que además estuvieron disponibles para atender consultas y favorecer una

mayor integración regional. De parte de Argentina, estuvieron Fernando Mazzetti y Fernando Deco.

En total fueron diez sesiones. La del 23 de septiembre fue introductoria, luego, el 30 de septiembre fue la charla inaugural, y los días 7, 8, 14, 15 y 21 se desarrolló el primer bloque, sobre iluminación interior. Y 28 y 29 de octubre, y 4, 5 y 11, fue el turno del bloque de iluminación exterior.

*“La Asociación Argentina de Luminotecnia, junto con entidades pares de otros países de la región, dictó un Diplomado Iberoamericano de Iluminación de forma online y a distancia para profesionales de la iluminación o interesados en la materia”.*

**AADL continúa con la publicación del manual de luminotecnia...**

Efectivamente. Sí. Tenemos un grupo de trabajo avanzando con la nueva edición, que es una actualización del manual tradicional. Ocorre que en los últimos veinte años hubo muchos avances en tecnología de iluminación, y la necesidad de un nuevo manual ajustado a la época ya es casi una obligación. Estamos trabajando en eso.

**¿Cómo es el mundo que viene?**

Si bien todo es verdad que el mundo va a cambiar, creemos que hace falta capacitarse para afrontar los nuevos desafíos. La iluminación siempre va evolucionando, siempre se van haciendo nuevos proyectos. La capacitación es importante.

**¿Qué puede ofrecer AADL al profesional de la luz?**

Ofrecemos capacitaciones. Siempre lo hicimos. En 2018, incorporamos la modalidad a distancia. Apostamos a la capacitación, a los convenios interinstitucionales a nivel internacional para que el asociado a AADL tenga los mismos beneficios que un asociado de otra institución extranjera. Por ejemplo, si hay que hacer un curso en la



Rubén Sánchez, presidente de AADL

Asociación Guatemalteca de Iluminación, los asociados a AADL van a acceder con tanta facilidad como si fueran socios de allá.

**¿Qué cursos está AADL para el futuro?**

Tenemos un proyecto importante, que es un curso de iluminación de museos. En el país sabemos que hay 3.500 museos de distinta gestión, ya sea a nivel provincial, nacional y privado. Todos ellos necesitan capacitarse en iluminación. Los museos tienen piezas que se degradan con la iluminación, y hay que iluminarlas para que se vean bien, con la radiación justa del espectro que no degrade la pieza que se exhibe.

Nosotros tenemos especialistas de la Universidad de Tucumán y creemos que podemos preparar cursos para secretarías de cultura de las provincias, o de la Nación. Se hizo una experiencia en el marco de las Jornadas Argentinas de Iluminación en Paraná luz 2019. Se dictó un taller de iluminación de museos donde los participantes fueron integrantes de los museos de la provincia de Entre Ríos, y salieron todos muy gustosos. Eso nos ha impulsado a preparar un curso a distancia para todo el país. ❖

# Luminaria arquitectural para iluminación comercial

Línea es la luminaria lineal modular desarrollada por Trivialtech, optimizada para la iluminación de áreas comerciales, supermercados, shopping, bodegas, pasos bajo nivel e industria.

Trivialtech  
www.trivialtech.com.ar

Línea es una luminaria diseñada para lograr grandes índices de uniformidad manteniendo constantes los niveles de iluminación. Su delgado perfil hace que se pueda utilizar en lugares con techos bajos. Su motor fotométrico posee una fuente luminosa basada en tecnología led. Su tecnología no requiere el uso de fuentes o drivers, haciendo que su gran durabilidad sea un hecho ya demostrado. Sus leds están montados sobre una MCPCB de sustrato de aluminio, con pistas de alto grado y dieléctrico reforzado, con componentes SMD.

*Su tecnología de los leds permite adaptar hasta 19 tipos de lentes, combinables entre sí.*

El flujo luminoso emitido por la MCPCB es enfocado por medio de lentes específicas que lo distribuyen uniformemente sobre el sector que se desea iluminar, minimizando las pérdidas y maximizando el factor de utilización. Las lentes están compuestas de un polímero acrílico con tratamiento anti-UV que previene el envejecimiento del material durante más de treinta años.

El cuerpo de la luminaria está construido enteramente en aluminio extruido de alta calidad. Su parte superior dispone de un lugar de anclaje para la utilización de diversos tipos de fijación. Entre ellos, se



pueden utilizar sistemas de suspensión por cables de acero, vinculaciones rígidas por medio de bisagras o cualquier otro tipo de anclaje que se requiera sobre pedido. Asimismo, este producto cuenta con las mismas opciones para la fijación sobre cualquiera de sus laterales.

Asimismo, su tecnología de los leds permite adaptar hasta 19 tipos de lentes, combinables entre sí, y por otra parte, la luminaria puede contar con un protector curvo de policarbonato prismado que provee mejor difusión de la luz para bajas alturas, minimizando el deslumbramiento.

Las luminarias Línea se presentan con distintas medidas, y se pueden unir conformando largas hileras de hasta 300 centímetros.

*Las luminarias Línea se presentan con distintas medidas, y se pueden unir conformando largas líneas de hasta 300 centímetros.*

## Puntos más destacados

- » Modular. Se puede armar de hasta tres metros de largo
- » Compacta
- » Múltiples fotometrías aptas para iluminación focalizada y difusa
- » IK 08

- » Aluminio extruido de alta calidad
- » Bajo peso en relación lumen/kilo
- » Disipación maximizada
- » Libre de mantenimiento
- » Larga vida útil
- » Sin fuente de alimentación
- » Mayor ahorro de energía
- » Excelente rendimiento
- » Diseñado y producido en Argentina
- » Opcionales: protectores policarbonato curvo y prismado; anodizado de color personalizado; pintura en polvo poliéster colores RAL o AKZO; soporte o fijación personalizada. ❖

*Su motor fotométrico posee una fuente luminosa basada en tecnología led.*



100.000hrs de vida útil!

URBAN 2

Las luminarias URBAN 2 lograron el mejor resultado de toda la Argentina en el ensayo más exigente del mercado, ANEXO 4 de PLAE.

Este ensayo tomó luminarias de todas partes del mundo, nacionales e importadas para medir el decaimiento de su flujo luminoso y otros parámetros.

El estudio realizado por el INTI durante más de 8 meses continuos otorgó a URBAN 2 una expectativa de vida útil superior a las 100.000hrs para toda la luminaria.

www.trivialtech.com.ar • trivialtechsa • T. (011) 4753 6433 rot. • Gral N. Manuel Savio 2750. San Martín, Buenos Aires, Argentina



## Artefactos herméticos para lámparas fluorescentes y tubos led



El sistema de cierre asegura hermeticidad contra polvo y chorro de agua en todas las direcciones. Grado de protección IP 65, conforme a la norma IRAM 2444 e IEC 529

### También

- Artefactos herméticos con sistema autónomo para iluminación de emergencia
- Artefactos herméticos con alto poder lumínico
  - Cajas herméticas en PRFV
  - Bandejas portables en PRFV

En PRFV también fabrica las bandejas portables, que se caracterizan por su resistencia a la corrosión de agentes químicos agresivos; resistencia dieléctrica; baja conductividad térmica, y ser autoextinguibles.

Las cajas herméticas, construidas con resina poliéster autoextinguible, construidas de forma tal que favorecen su aplicación en instalaciones eléctricas en general y especialmente en ambientes corrosivos, marinos, polvorientos, húmedos, etc.



El Rosedal 374 (1836) Llavallol, Prov. de Buenos Aires  
Tel: +54-11 4298-3799 /4526  
info@norcoplast.com.ar | www.norcoplast.com.ar



Para garantizar su seguridad y la de su hogar, use productos con Sello IRAM



Construimos confianza

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



# Evolución del alumbrado público en la ciudad de Rosario

Se presentan las acciones políticas y técnicas que se implementaron en la ciudad de Rosario, desde la creación de la Dirección de Alumbrado Público en el año 1990.

Una gestión continua que llega a los 30 años de su implementación encuentra a la ciudad de Rosario se implementa un sistema de telegestión que, unida a las inspecciones propias, arroja un índice de apagado menor al 1%. Cuenta con más de 90.000 luminarias, siendo el segundo parque lumínico de Argentina, con un inventario total de las instalaciones, con relevamiento de 41 datos por luminaria.

La medición diaria del índice de apagado y el control por telegestión no puede ser posible si no se acompaña del personal capacitado para tal fin. Este ha sido el primer paso para la gestión continua hacia la calidad del servicio. Se une a toda esta implementación, la gestión de reclamos que es de fundamental importancia para la satisfacción ciudadana, que es en definitiva quien recibe y evalúa a la iluminación vial.

Fernando Deco  
Dirección General de Alumbrado Público  
ferdeco@gmail.com

## Introducción

En este trabajo, se presentan las distintas acciones técnicas y políticas que fueron validadas por los resultados obtenidos y también, los inconvenientes que generan las nuevas tecnologías al mantenimiento del alumbrado público.

Se detallarán los conceptos fundamentales de la implementación de las nuevas tecnologías con leds, en relación al telecontrol y su aporte al mantenimiento, que no es uno de sus puntos fuertes. Además, como el sistema de reclamos proporcionado a los vecinos de la ciudad, también puede ocasionar problemas en lugar de beneficios, cuando no se implementa con los conceptos del mantenimiento.

Llegando a los 30 años de una gestión sostenida, la experiencia adquirida en la gestión del mantenimiento de la iluminación pública en la ciudad de Rosario, puede servir como base a otras ciudades para organizar este servicio público que se asocia muchas veces a la seguridad ciudadana y al disfrute de la ciudad por la noche.

Se describirán, además, los indicadores que se han establecido para la observancia del mantenimiento que en la ciudad de Rosario, se encuentra concesionado a empresas, pero el control de la gestión está a cargo del municipio.

## Primeros pasos

El primer paso importante fue la creación de la Dirección General de Alumbrado Público, el 5 de diciembre de 1990, una decisión política que marcó el camino de interpretar que la iluminación pública es un servicio público que debe garantizar el municipio.

La decisión de crear este ente de control permitió contar con las ventajas, presupuesto propio y personal cualificado para la gestión.

Se tomó la decisión de realizar el relevamiento completo de la ciudad para saber cómo está compuesto el parque lumínico. Este relevamiento, que se realizó de noche, no solo permitió relevar las instalaciones existentes, sino que además, se registraron aquellas zonas en que se debía reforzar la iluminación, las zonas que carecían de la misma y detectar las instalaciones que no funcionaban.

Se tomó la decisión de que el servicio de mantenimiento del alumbrado público iba a ser concesionado a empresas privadas, pero la gestión y el control quedaba en manos de la municipalidad. Se creó para tal fin la Dirección de Fiscalización del Mantenimiento. Esta Dirección cuenta con inspectores diurnos, nocturnos y feriantes, se estableció una atención telefónica de reclamos, de 24 horas todos los días.

*La decisión de crear este ente de control permitió contar con las ventajas, presupuesto propio y personal cualificado para la gestión.*

## Período 1998 – 2003

En este período se trató de mejorar la atención a los reclamos que formula la ciudadanía por lo cual se toman las siguientes acciones:

- » Se dispuso de una línea telefónica gratuita para los reclamos de la ciudadanía, línea 0800.
- » Se diseñó un software para que asigne la zona correspondiente a cada concesionario de los llamados recibidos, de manera que no se produzcan errores de asignación a la atención.
- » Se tomó la decisión, quizás la más importante, que es la capacitación del personal de alumbrado público, tanto en instituciones externas como la capacitación interna impartida por los profesionales que integran la Dirección de Fiscalización.
- » En diciembre del año 2003 se puso en funcionamiento para la recepción de reclamos el sistema informático denominado SIRAP, de desarrollo

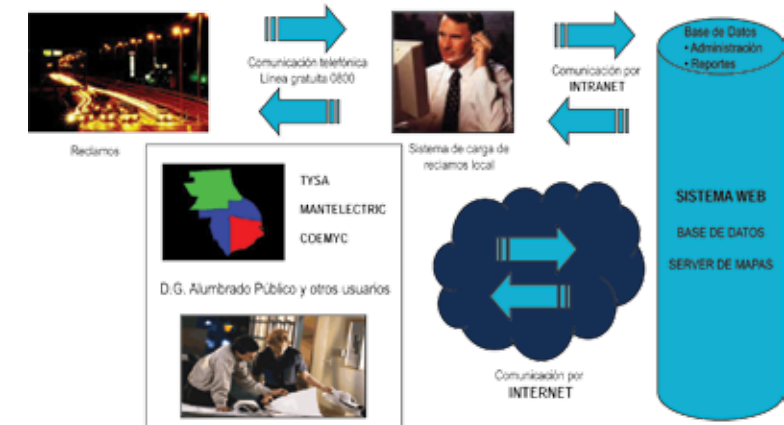


Figura 1. Esquema de funcionamiento de SIRAP



Figura 2. Pantalla de visualización del inventario georreferenciado

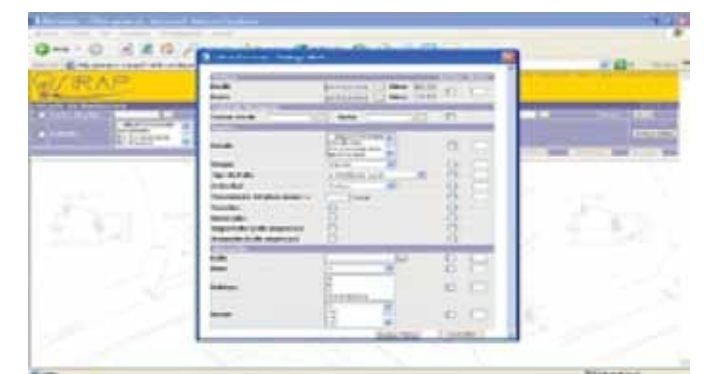


Figura 3. Pantalla de búsqueda de información



Figura 4. Subzona y recorrido de inspección

propio. Este contiene el inventario de las instalaciones georeferenciadas, de manera que se automatizó el ingreso de reclamos y sin errores del operador, ya que solo admitía una falla sobre algo inventariado y presentado en el mapa de georeferenciación.

En la figura 1 se muestra el esquema de este software y en las figuras 2 y 3 algunas de sus pantallas.

### Programas establecidos a partir del 2003

Programa de mitigación del riesgo eléctrico. Este programa establecía las acciones que se debían efectuar sobre las instalaciones de alumbrado público con el fin de minimizar el riesgo eléctrico a las personas y

animales. Este consiste en la medición, corrección e instalación de las puestas a tierra de todas las columnas, la instalación de interruptores diferenciales en los tableros de comando y la señalización de riesgo eléctrico en todas las columnas y tablero del alumbrado público.

Programa de la medición de la calidad del servicio. Se estableció un límite de control, por cada zona en que se dividió la ciudad, del porcentaje de lámparas apagadas toleradas, de superarse este límite se aplicaba una sanción al concesionario. Para su implementación se dividió la ciudad en 23 subzonas, que nuestra inspección nocturna las pudiera recorrer en una noche. La cantidad relevada se computaba con la cantidad de lámparas instaladas en dicha subzona y se establecía el índice de apagado. En la actualidad, el índice de apagado de la ciudad no supera el 1%. En la figura 4 se observa una subzona de la ciudad y el recorrido de la inspección nocturna.

Programa de disposición controlada de residuos. Este programa estableció el resguardo de las lámparas de descarga que se desechan por fin de su vida y que son cambiadas por los concesionarios. Esto permite controlar el mercurio. Se capacita al personal de los concesionarios y se establece la separación de vidrio, metal y tubo de descarga. Los tubos de descarga, que son los que contienen mercurio, se colocan en recipientes adecuados y una vez llenos, son depositados en sitios especiales para desechos peligrosos. De esta manera, las lámparas no son arrojadas a los residuos domiciliarios. En la figura 5 se observan los recipientes de separación. Con esta acción en diez años



Figura 5. Recipientes de separación de componentes de lámparas

de implementación se pudo disponer en rellenos para sustancias peligrosas de 3,8 kg de mercurio. De esta manera se cuida el medioambiente.

En abril de 2015 se tomó la decisión política de implementar un sistema único de reclamos denominado "SUA", con una línea gratuita 147. Se dejó de utilizar el SIRAP y se pasó al SUA. En la figura 6 se observa una pantalla de este software desarrollado por la municipalidad de Rosario.

Se puede observar en la figura 6, la diversidad de filtros que se tienen para la localización de un reclamo y poder seguir su evolución.

*Una de las ventajas que brinda el sistema de telegestión para el ahorro de energía es la dimerización.*

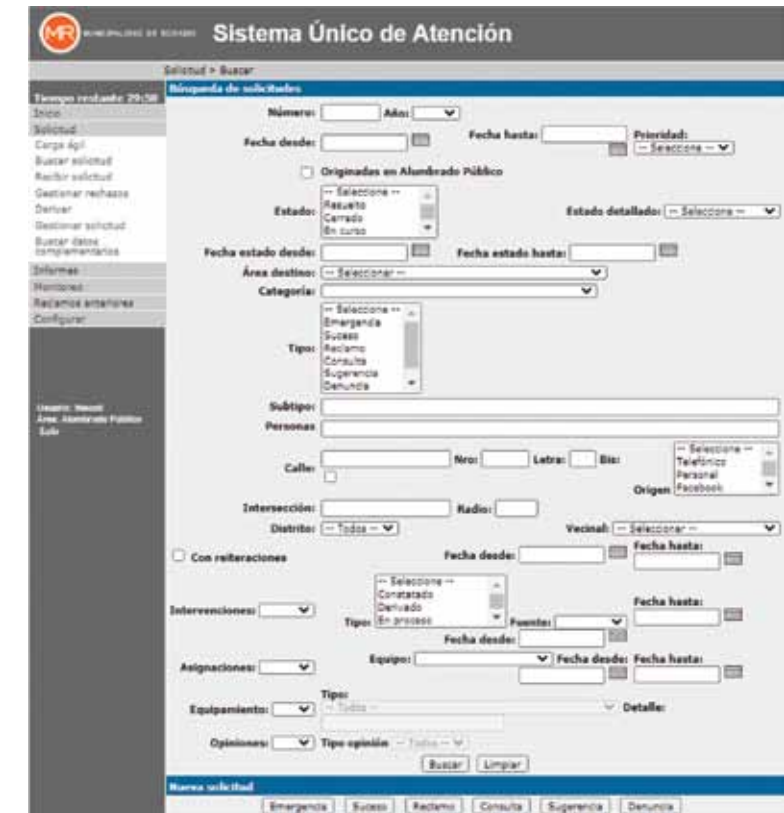


Figura 6. Pantalla del sistema SUA

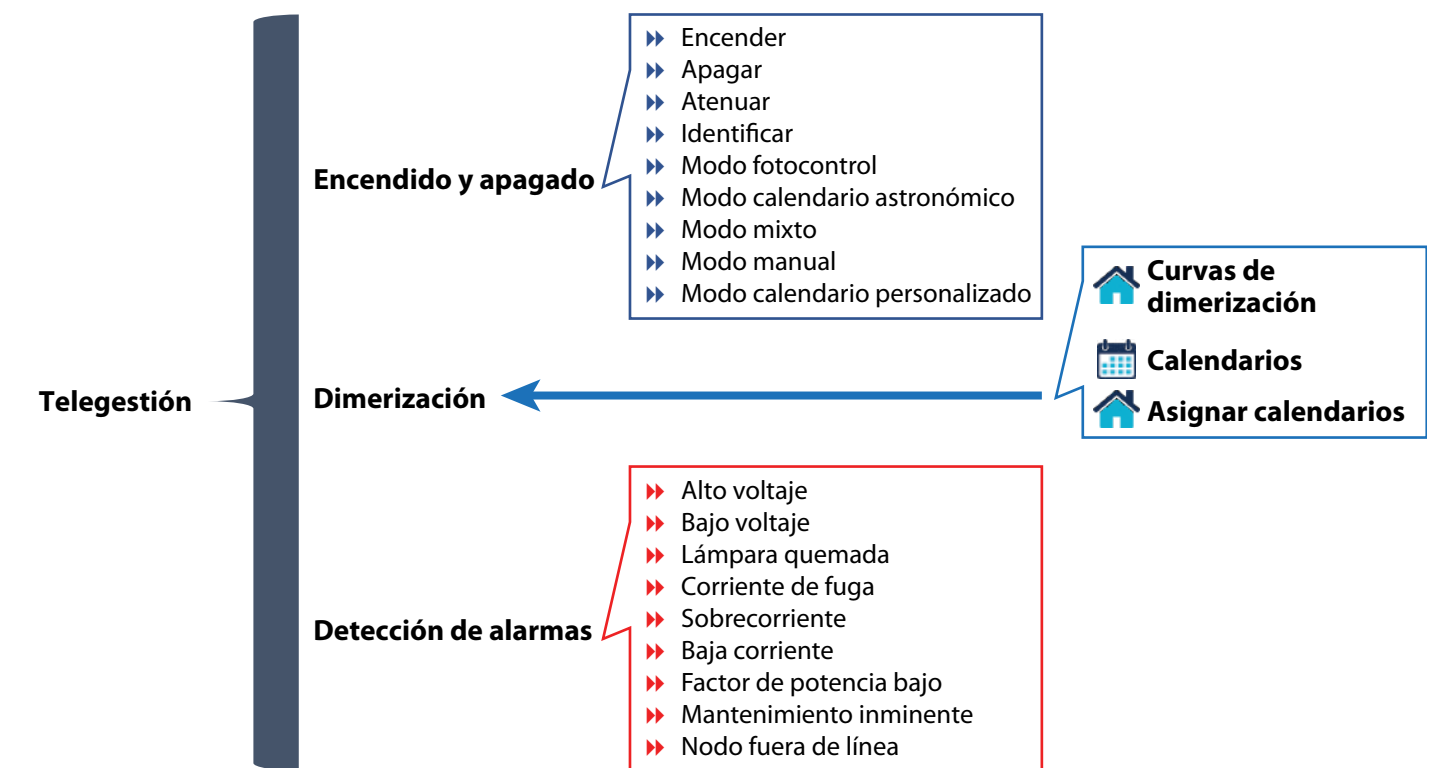


Figura 7. Principales acciones y datos de telegestión



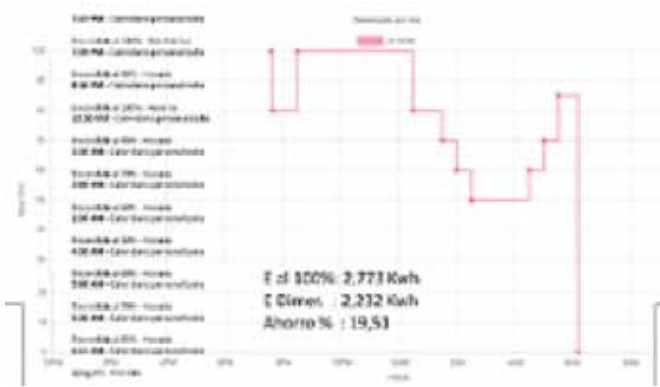


Figura 8. Esquema de dimerización



Figura 9. Esquema de dimerización

**Año 2016, comienzo de la telegestión**

En el año 2016, con el ingreso del led en la iluminación pública de la ciudad de Rosario, se adoptó el sistema con telegestión. Esto permite el monitoreo de los servicios y otros datos de las luminarias. En la figura 7 se observa las funcionalidades que brinda el sistema de telegestión de la iluminación pública.

Una de las ventajas que brinda el sistema de telegestión para el ahorro de energía es la dimerización. Esta se puede realizar cuando la situación de tránsito y seguridad lo permitan. En la figura 8, se observa una ilustración de dimerización utilizada en la iluminación pública de la ciudad de Rosario y el ahorro energético que se logra.

Como se puede observar en la figura 8, la dimerización tanto para bajar el nivel como para subirlo, se realiza en escalones de manera que no se produce un brusco ascenso o descenso del nivel de iluminación. Esto hace aceptable la metodología por la ciudadanía ya que la han aceptado sin inconvenientes.

En la figura 9 vemos una pantalla de dimerización de un sistema diferente al de la figura 8, pero con los mismos conceptos.

Uno de los inconvenientes del sistema de telegestión es la detección de fallas que corresponden a sobre- y baja tensión. Estas fallas no corresponden al sistema de alumbrado público, sino a la empresa proveedora de energía. Los niveles de tensión en Rosario no son estables durante las noches, presentado variaciones diversas y el sistema la detecta como falla y

envía la alarma, que constituye una alarma falsa para el sistema de iluminación.

Este inconveniente, como así también la salida de servicio de los nodos es un motivo que los sistemas de telegestión no manejan de forma eficiente. Este punto es quizás el que tengan que mejorar los sistemas de telegestión para utilidad de la gestión del mantenimiento.

*Desde el nacimiento de la Dirección General de Alumbrado Público, próxima a cumplir 30 años, siguió un plan constante hacia la calidad del servicio en lo que respecta al mantenimiento.*

**Últimos desarrollos**

En este año 2020, se han desarrollado dos indicadores para la gestión del mantenimiento del alumbrado público.

**Tiempo de respuesta a reclamos (TRR)**

Este indicador trata de evaluar el tiempo que tarda un reclamo, que se recibe por el Sistema Único de Reclamos (SUA-147), tratando que los mismos cumplan con el objetivo que se detalla a continuación:

Día	Subzona	LSC	Índice	Superó LSC	Descuento
28/8	1A	1,05	0,74	-0,31	No
	1B	1,51			
15/8	1C	2,07	0,44	-1,63	No
28/8	1D	2,24	1,38	-0,86	No
5/8	1E	1,09	0,73	-0,36	No
5/8	1F	1,13	0,33	-0,8	No
21/8	1J	1,74	0,19	-1,55	No
	1K	1,42			
19/8	1L	1,32	0,39	-0,93	No
4/8	1M	1,21	0,35	-0,86	No
7/8	2A	2,65	0,83	-1,82	No
24/8	2B	2,61	0,68	-1,93	No
4/8	2C	2,97	1,97	-1	No
10/8	2D	2,7	1,48	-1,22	No
18/8	2E	0,92	0,12	-0,8	No
19/8	2F	0,89	0,19	-0,7	No
3/8	2J	0,81	0,19		No
19/8	3A	1,69	0,5	-1,19	No
10/8	3B	0,99	0,44	-0,55	No
18/8	3C	0,86	0,36	-0,5	No
	3D	1,8			
14/8	3E	1,77	0,31	-1,36	No
4/8	3F	1,34	0,33	-1,01	No

Tabla 1. Valores del índice de apagado

- » Más del 70% de los reclamos recibidos resueltos antes de las 24 horas
- » Más del 90% de los reclamos recibidos resueltos antes de las 36 horas
- » Más del 98% de los reclamos recibidos resueltos antes de las 48 horas

	Agosto		
	< 24:00:00	< 36:00:00	< 48:00:00
ZONA 1	93,49	97,98	99,84
ZONA 2	94,99	98,49	99,30
ZONA 3	74,80	93,21	95,51

Tabla 2. Valores de TTR

El indicador se puso en ejecución a partir del mes de agosto 2020, luego de siete meses de estudio.

**Índice de reclamantes sobre el alumbrado público**

Este indicador trata de parametrizar la cantidad de llamados recibidos que formula la ciudadanía, diferenciándolos a la cantidad de lámparas de la ciudad. De esta manera, será factible comparar el nivel de llamados con otras ciudades del país o del exterior, para evaluar la cantidad de quejas sobre el servicio y ver si es el adecuado o bien es excesivo y se deben tomar medidas al respecto.



Figura 10. Índice de reclamos

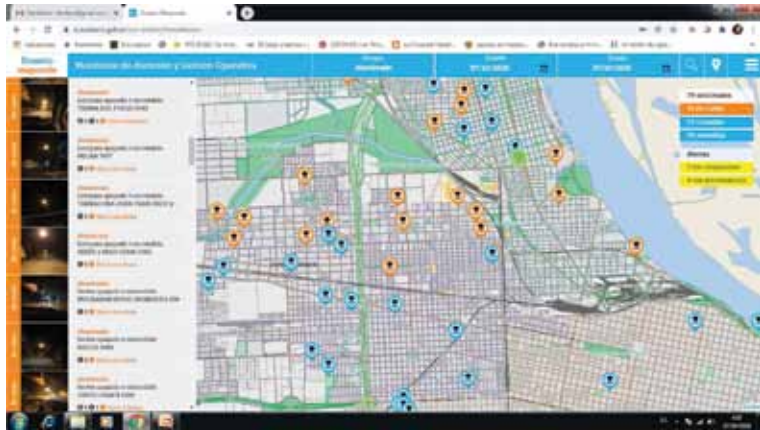


Figura 11. Monitoreo en tiempo real de reclamos

### Evolución de los indicadores en agosto 2020

Como ejemplo del uso de estos indicadores para la gestión del mantenimiento del alumbrado público, presento a continuación el resultado que arrojaron para el mes de agosto del presente año.

Índice de apagado, Este valor que se obtiene diariamente en función de nuestra inspección nocturna, que verifica si el índice diario supera el límite superior de control (LSC) establecido en el pliego. En la tabla 1 se observa cómo se desarrolló en el mes de estudio.

Tiempo de respuesta a reclamos (TTR). Este indicador establece los tiempos de reparación a los reclamos que son recibidos por el 147. El resultado en el mes de estudio es el que se presenta en la tabla 2.

Índice de reclamos sobre alumbrado público. Este valor se muestra en la figura 10, donde se observa un solo desplazamiento del valor establecido como normal (línea roja), y se debe a lluvia.

Otro desarrollo importante es la implementación de realizar reclamos por telefonía celular y además, por el mismo sistema, los concesionarios responden sus reparaciones. De esta manera, la reparación efectuada se informa en el momento de realizarla y se acompaña de una foto de dicha reparación. De esta manera queda fehacientemente registrada la reparación y a su vez, esta información le llega al solicitante a su teléfono o correo electrónico que haya registrado al realizar el reclamo. Este desarrollo se denominó SUA Móvil y se puede controlar por el software de

monitoreo de atención y gestión operativa. Allí figuran la cantidad de reparaciones que se está realizando en la ciudad, en tiempo real y georeferenciada. Aquellas que han sido reparadas cuentan con la foto correspondiente que comprueba la acción realizada. En la figura 11 se muestra una pantalla de esta aplicación.

### Conclusiones

Como se puede observar, desde el nacimiento de la Dirección General de Alumbrado Público, próxima a cumplir 30 años, siguió un plan constante hacia la calidad del servicio en lo que respecta al mantenimiento.

El mantenimiento de la iluminación pública es fundamental para garantizar la continuidad del servicio de las instalaciones quienes forman parte de la sensación de seguridad que experimenta la ciudadanía y posibilita el disfrute nocturno.

Se puede observar también, por lo expresado, que la implementación de un sistema de gestión de reclamos unido al inventario georeferenciado y a la implementación de indicadores del funcionamiento del servicio es adecuado y los responsables de los municipios deberían atender este servicio público con la calidad que se merece.

Queda demostrado que la implementación de softwares realizados desde el punto de vista de su utilidad para el mantenimiento y seguimiento de reclamos y reparaciones es el más adecuado y se independiza de la información de fallas que indican los sistemas de telegestión.

Los indicadores desarrollados en la municipalidad de Rosario han sufrido un análisis pormenorizado y prueba de campo antes de sus implementaciones y se demuestra que se puede llevar adelante con un esquema de inspecciones nocturnas y software desarrollados para manejar la información. ❖

Nota de la redacción. El artículo aquí publicado fue originalmente presentado en Luxamérica 2020.

# LUMINARIAS SUBACUÁTICAS

PARA UTILIZAR EN PISCINAS, JACUZZIS, CASCADAS, etc.



#### LAGO 100

Plaqueta LED Aislada, RGB ó Monocolor. ó Lámpara LED RGB 18w. Ø 184 mm. Prof. 145 mm.

#### LAGO 50

Plaqueta LED Aislada, RGB ó Monocolor. ó También Lámpara DICROLED. Ø 118 mm. Prof. 135 mm.

#### LAGUNA 100

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

#### LAGUNA 50

Plaqueta LED Aislada, RGB ó Monocolor. ó 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

# 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



Ministerio de Producción  
Presidencia de la Nación

Secretaría de Comercio



Electrotecnia | Iluminación | Automatización y control

# CONEXPO

Congresos y  
Exposiciones



# CONEXPO

Córdoba

Ciudad de Córdoba/2021



## CONEXPO

Noa



## CONEXPO

Nordeste



## CONEXPO

Patagonia



## CONEXPO

Litoral



## CONEXPO

Cuyo



## CONEXPO

Comahue

Organización y  
Producción General



EDITORES

ingeniería  
**ELECTRICA**



Medios auspiciantes

REVISTA  
**electrotecnica**

-luminotecnia-

**AADECA**  
REVISTA



Editores  
online

[www.conexpo.com.ar](http://www.conexpo.com.ar)

CONEXPO | La Exposición Regional del Sector, 73 ediciones en 25 años consecutivos

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

# Crónica de Luxamérica 2020

Entre el 6 y 8 de octubre pasados se llevó a cabo Luxamérica 2020.

El encuentro reunió a especialistas iberoamericanos en iluminación y contó con la participación destacada de renombrados profesionales del mundo entero. Con Bogotá (Colombia), como anfitriona, el encuentro se llevó a cabo de forma virtual y recibió visitas de todo el globo

Gustavo Alonso Arias  
Corresponsal de AADL en Luxamérica  
galonsoarias@gmail.com



Como último anfitrión en Luxamérica 2018 en Córdoba (Argentina), Rubén Sánchez, presidente de AADL, fue invitado a inaugurar la nueva edición 2020 en Bogotá (Colombia).

Un gran acierto fue haber combinado la posibilidad del congreso virtual pago con patrocinadores y webinars a lo largo de siete meses, con tres cursos virtuales que les permitió disponer de profesores de primera línea (como Narboni, Paz, etc.), innovadores y también integrados al congreso. Todo ello coordinado por un equipo logístico importante de la Universidad Nacional de Colombia para asegurar su funcionamiento.

*Diversas fueron las temáticas de este evento, sin duda las conferencias magistrales han sido para destacar.*

## Conferencias magistrales

Diversas fueron las temáticas de este evento, sin duda las conferencias magistrales han sido para destacar.

Durante la primera jornada, con la presentación que hicieron Mariana Figueiro y Mark Rea, ambos del Instituto Rensselaer (Estados Unidos), sobre sueño e iluminación circadiana. Recordamos los grandes cambios producidos en la iluminación, pues hoy en oficinas se recomiendan 300 lx, mientras que hace 50 años el nivel normal era de mil. Nos explicaron que no iluminamos para dormir y estar bien y que el 80% de las personas se ubican dentro de la gente activa de día e inactiva de noche.

Stephan Völker, de la Universidad Técnica de Berlín (Alemania), discutió sobre una mayor seguridad vial a través de un mejor alumbrado vial. También, sobre el incremento de la contaminación lumínica, ya que hay ciudades europeas 10.000 veces más brillantes que en otras partes del mundo. Esto es pernicioso tanto para la Astronomía como para el



descanso y provoca una gran mortalidad de insectos. Señaló que el 32% de la emisión lumínica proviene de las calles. Propuso crear nuevas estrategias de iluminación, con un área de demostración para plantear la problemática a políticos y público en general con el fin de lograr visibilidad.

*Vendemos luz, no luminarias. Y lo que provocamos en los clientes.*

## Talleres

Dos talleres merecen especial atención: el de Roger Narboni y el de Claudia Paz. Asimismo, se destacó la Cátedra internacional de iluminación, organizada por la Universidad de Colombia entre agosto y noviembre de este año, abierta a toda la comunidad, con dictado virtual.

Roger Narboni, diseñador de iluminación de la Escuela de Artes de París (Francia), se explayó sobre "Plan Maestro de Iluminación", con sus más de 25 años de experiencia en la Ciudad Luz. El plan inició en 2010 para ahorrar gastos de energía con una meta de un 30% a cumplir en 2021, y un 20% más hasta 2030, con un parque lumínico de 185.000 luminarias, un consumo de 150,2 GWh/año en 2010 y 351 edificios arquitectónicos históricos. Para conocer la ciudad, explicó que se debe trabajar con geógrafos de la noche: para ver cómo es la noche en la ciudad, cómo se vive, quiénes la habitan, qué actividades hacen, dónde; saber cómo funciona la noche es mucho más que la luz artificial. Por último realizó sus proyecciones sobre la iluminación en 2053, cuando se habrá logrado oscurecer la infraestructura lumínica; cuando se utilizará la fluorescencia de superficies, la bioluminiscencia, incrustaciones de materiales luminosos en edificios que se accionarán con sensores de presencia. Será común la utilización de objetos luminosos en la vestimenta, la proyección de avatares luminosos alrededor de cada uno con el perfil creado por uno mismo al estilo de las redes actuales, con implantes biónicos con luz en el cuerpo como objetos. Y que el 80% de la gente vivirá en megalópolis.



Claudia Paz, diseñadora de iluminación, participante de IALD, habló sobre diseño y luz interactiva. Inspirada por primera vez cuando leyó a Majors en "Days of light" ('Días de luz'), comenzó a hacer fachadas mediáticas, e intentar que el usuario "sintiera" la luz. La clave es hacerse las preguntas correctas: ¿qué queremos lograr? ¿por qué queremos iluminar un espacio? Analizar el entorno y preguntarnos cómo se sentirá el usuario. Luego, hizo un repaso por las obras realizadas con instalaciones interactivas que el usuario podía modificar... Por ejemplo, en el centro comercial Plaza Lima Norte (2014), donde en el sitio de entretenimiento construyó flores móviles gigantes con proyección de iluminación y que al verlas, los niños interactuaban con ellas modificando colores y escenas. Señaló que lo más importante es crear una narrativa; observar el comportamiento del usuario, trabajar con equipos multidisciplinarios, artistas de sonido, programadores, técnicos. En el centro comercial La Rambla (Lima, Perú) le propusieron hacer un acuario con grandes peces y realizó, en cambio, un acuario digital con un diseño interactivo con cámaras y láser para interactuar con el público, con tres proyectores, una computadora con imágenes 3D y una rutina de grandes peces en movimiento que se acercaban al vidrio si alguien lo tocaba, etc. Otra obra fue el Estadio Nacional (2009, Lima, Perú), con fachada interactiva donde colocó micrófonos en las tribunas para captar el sonido del público, y con un programa lograba que el sonido se transmitiera a las luces de la fachada, cambiando a rojo cuando se



hacía un gol y creando diversos escenarios según las situaciones del partido. Otro ejemplo es el edificio del Banco de Crédito de Perú (2013); allí querían colocar una pantalla interactiva que cubriera toda la estructura (en medio de una gran avenida), y propuso realizar una estructura transparente con cinco capas de leds interactivas para simular a la distancia que en la fachada “llovía” (¡en Lima no llueve nunca!), o que se deslizara arena, o se vieran estrellas. Señaló que este tipo de iluminación no es la más costosa (1/3 de lo que se preveía para la pantalla led). Como principio: pensar qué queremos hacer, generando experiencias a través de la luz, creando inolvidables memorias en la mente de las personas... Vendemos luz, no luminarias. Y lo que provocamos en los clientes.

### Las ponencias

Otro punto destacable fueron las ponencias. Algunas, las comento a continuación.

La excelente exposición de Oscar Preciado, “Transmitancia del ojo humano y percepción de la luminosidad”, presentado junto a Eduardo Manzano, Andrés Martín, de la Universidad Nacional de Tucumán y Peter Hanselaer, de la Universidad Católica de Leuven, Bélgica. Se realiza una pormenorizada investigación sobre la transmitancia espectral del ojo humano en poblaciones de distintas edades, con una gran variación en la percepción para longitudes de onda corta (hasta un 40%), mientras que las ondas largas no presentan más de un 5% de diferencia con la edad. Según detalló Preciado en su presentación hay estudios que demuestran que la percepción del color

se mantiene muy estable a pesar de los cambios en el cristalino y en las pérdidas de sensibilidad producidos por el envejecimiento. Sin embargo, se cree que algunos mecanismos compensan la pérdida de luz de onda corta en la percepción del color.

*Excelente fue la organización de este congreso inolvidable en Bogotá 2020, por primera vez en modo virtual.*

También en su exposición sobre “Evolución del alumbrado público en la ciudad de Rosario”, de Fernando Deco. Nos contaba sobre el próximo 30° aniversario de la creación de la Dirección de Alumbrado Público de dicha ciudad, que marcó un hito en la gestión. Con 90.000 luminarias, es el segundo parque de luminarias del país en cantidad, y cuenta con un proceso muy bien planificado. Hoy es capaz de relevar hasta 41 datos por luminaria contando con un índice de apagado menor al 1% del parque instalado. Unido a esto, se ha implementado un sistema muy ágil de solución de reclamos, logrando en estos años un amplio reconocimiento en la satisfacción ciudadana. Excelente artículo de Fernando con una reseña de los grandes avances en el servicio de mantenimiento del alumbrado público y su gestión inteligente complementada con una cuidadosa inspección nocturna diaria. ¡Felicitaciones anticipadas para el festejo el próximo 5 de diciembre para el 30° cumpleaños de la creación de la Dirección de Alumbrado Público en Rosario!

Interesante presentación fue la referida a “Educación de luminotecnia a distancia”, también de Fernando Deco. Se hizo hincapié en la interacción docente-alumno y también en los contenidos ampliados hacia el auditorio según sus intereses, adaptados a las realidades particulares, con profesiones muy diferentes entre alumnos distantes entre sí por geografía y actividades. Todo esto permite interactuar permanentemente, mediante foros, paneles, clases virtuales a demanda según las inquietudes que se van presentando en el curso, con un enriquecimiento muy grande de contenido, colaboración entre alumnos como pares y entre

docente y alumnos, y facilita la aplicación inmediata de los contenidos a la realidad concreta de cada estudiante. Algo que como alumno virtual de sus cursos pude comprobar recientemente.

De gran actualidad fue la exposición sobre “Radiación UVC aplicada a la desinfección de ambulancias”, de Eduardo Manzano. Se desarrolló la investigación realizada en el ámbito de la Universidad Nacional de Tucumán, compartida con Martín Ferreira, Daniela Cudmani, Dardo Costa, Marcelo de Nobrega, Ana Gómez Marigliano, Sergio Gor, Leonardo Assaf, Graciela Tonello, Mario Raitelli y Miguel Cabrera sobre irradiación con UVC, como método complementario de desinfección, cálculo de dosis adecuadas, efectividad y métodos de simulación de irradiancia utilizando programas de cálculo de iluminación fotométrica, junto con un modelo 3D y su comparación con pruebas reales que permitieron ajustar los tiempos de exposición necesarios para una radiación preliminar más efectiva.

Otra ponencia destacable fue la de Silvia Rigali quien presentó un artículo junto a Eduardo Manzano, María Castro, Rubén Corbalán y María Saracco sobre “Barreras que dificultan la adopción de planes estratégicos en la iluminación de ciudades argentinas” de gran actualidad. En dicha presentación nos explicó la dificultad que existe para implementar planes estratégicos de iluminación en ciudades de menos de 300.000 habitantes. A pesar de existir en nuestro país planes estratégicos de planeamiento y desarrollo de ciudades muy exitosos desde hace más de cien años (La Plata), Le Corbusier, Buenos Aires (1938) y tendencias mundiales como las de ciudades europeas llamadas Iluminación calmada (“Manifiesto Slowlight”), es muy importante debatir qué pasa con la iluminación pública en nuestro país, donde se deciden obras y se establecen prioridades en las que los vecinos no han participado y los especialistas y vecinos son informados recién cuando leen sobre una licitación en el periódico. Por último, nos dice que los especialistas no podemos permanecer en la zona de confort de la crítica, sino asumir el protagonismo necesario para que los gobiernos transformen su visión, planificando las mejores alternativas mediante planes estratégicos de iluminación.

Gran acierto de los organizadores de Luxamérica 2020 fue haber publicado los trabajos presentados al inicio del evento. De esta forma pudimos contar con un anticipo de los temas a tratar, para participar más activamente en los que eran de nuestro interés sin perdernos los que por horario se superponían.

El desarrollo de estos artículos junto al resto de las ponencias se puede solicitar por mail a Rubén o a Eduardo; y más adelante será subido junto a las memorias de todas las Luz y Luxamérica en nuestra nueva página [www.aadl.com.ar](http://www.aadl.com.ar)

¡Muchas felicitaciones a todos los expositores y coautores que demuestra el gran nivel académico y de investigación con que contamos en nuestra AADL!

*Un gran acierto fue haber combinado la posibilidad del congreso virtual pago con patrocinadores y webinars a lo largo de siete meses.*

### El Diplomado

Destacó la importancia del Diplomado Internacional de Iluminación a distancia que se llevaba adelante en esos momentos organizado por las asociaciones de cuatro países latinoamericanos, AADL entre ellas, y del que participaron ocho docentes, dos de ellos de nuestra AADL, Fernando Deco y Fernando Mazzetti. ¡Felicitaciones a ambos por tan destacada participación!

### Palabras finales

Mucha información, novedades y el contacto estrecho con los conferencistas nos dejó ganas de haber estado allí en persona, aunque como es lógico no se pudo esta vez debido a la pandemia.

Excelente fue la organización de este congreso inolvidable en Bogotá 2020, por primera vez en modo virtual. Nos vemos en los próximos en 2022 Viña del Mar (Chile) y en 2024 en Ciudad de México. ❖

# Luminarias subacuáticas de bronce



Se presenta la línea de bronce de luminarias subacuáticas de la empresa Beltram. Se trata de una amplia gama de opciones con buen diseño y calidad para atender diversas necesidades del diseño bajo el agua.

Beltram Iluminación  
www.beltram-iluminacion.com.ar

Beltram es una empresa argentina con larga trayectoria en el mercado luminotécnico y destacada principalmente por sus opciones de luminarias subacuáticas. En este artículo, un repaso por la línea de bronce.

Se presenta una gama completa de luminarias para amurar con aro de bronce cromado, o para fijar en paredes o pisos sumergidos, construidas en bronce. Todas son aptas para fuentes, cascadas o espejos de agua, aunque para piscinas específicamente solo son posibles las que son para amurar.

En todos los casos, se trata de luminarias clase 3 que se utilizan solo con transformadores (remotos) aislados de seguridad de bobinado separado certificado. El grado de protección es IP X8, lo que posibilita su funcionamiento cuando están sumergidas en el agua, pero a la vez obliga a sustituir la pantalla si presenta fisuras.

*Se presenta una gama completa de luminarias para amurar con aro de bronce cromado, o para fijar en paredes o pisos sumergidos, construidas en bronce.*

Los equipos están cerrados con tornillos de acero inoxidable, y cuentan con guarnición de silicona en forma de "U" con doble o triple filete de expansión, más un cristal extratemplado de 5 mm de espesor, resistente a golpes y cambios bruscos de temperatura. Para la salida del



Mar 111 LED A/ABC



Mar 36 A/ABC



Mar 56 A/ABC



Mar 56 LED A/ABC

cable al transformador, los modelos para amurar cuentan con un acople 5/8 eléctrico de hierro cincado escalonado de 13 mm de diámetro exterior para manguera reforzada, caño plástico o flexible de media; mientras que los de inmersión cuentan con prensacable de bronce de media rosca eléctrica.

Los modelos para amurar se proveen con las gramapas para realizar la tarea. Los de inmersión, con horquilla de fijación en planchuela de acero inoxidable.

Las luminarias se valen de una amplia gama de plaquetas RGB y monocolor diseñadas por la misma empresa con el objetivo de sumar variedad en el mercado y ofrecer a los diseñadores una mayor cantidad de combinaciones posibles.

En total son nueve plaquetas estándar, pero para la línea de bronce se destacan las siguientes:

- » Plaqueta 1. Lámpara AR111 led de 11 cm de diámetro con plaquetas led RGB (18 W, 12 V para controlador táctil) y monocolor blanco (12 W, 12 V), compatible con Mar 36 para amurar.
- » Plaqueta 2. Lámpara dicroled de 5 cm de diámetro con leds de alto brillo, monocolor blanco frío (5 W, 12 V), compatible con Río 50 de inmersión en bronce o para amurar con aro de bronce cromado.
- » Plaqueta 3, RGB con 12 leds (9 W), que funciona con controlador y control remoto, compatible también con Río 50.
- » Plaqueta 4, de led blanco frío de alto brillo (7 W, 12 V), compatible con la versión de inmersión en bronce de Río Led.
- » Plaqueta 5, lámpara led monocolor blanco frío o cálido de alto brillo (15 W, 12 V), compatible con Mar 36.
- » Plaqueta 7, de 11 cm de diámetro con 90 leds de alto brillo, con secuencia fija no regulable y funcionamiento por conexión directa a 12 V. Es compatible con los modelos Mar 36.
- » Plaqueta 9, muy similar a la 7, también con 11 cm de diámetro y 90 leds de alto brillo, pero funciona con controlador y control remoto. Es compatible con los modelos Mar 36. ■



Río 50 A/ABC



Río 50 I/B



Río LED A/ABC



Río LED I/B



Mar 56 LED I/B



Mar 56 I/B



Mar 111 LED I/B



Mar 36 I/B

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

**Editores online**  
El Newsletter  
de Editores

**Contenidos**

- ▶ Artículos técnicos
- ▶ Aplicaciones y obras
- ▶ Presentación de productos
- ▶ Capacitaciones
- ▶ Noticias del sector
- ▶ Entrevistas

**Frecuencia**

- ▶ Cada dos semanas, una nueva edición

*¡Suscribase!*  
[www.editores.com.ar/nl/suscripcion](http://www.editores.com.ar/nl/suscripcion)

**K&MC** KEARNEY & Mac CULLOCH  
Lawyers - Patents and Trademarks

Con la experiencia adquirida a través de más de treinta años en el ejercicio de la profesión de Agentes de la Propiedad Industrial y la especialización derivada del asesoramiento y la atención de litigios relativos a marcas, patentes de invención, modelos y diseños industriales; nuestro Estudio se encuentra entre los más reconocidos de la República Argentina, en esta materia.

**Brindamos nuestros servicios en las siguientes áreas:**

- ▶ Marcas
- ▶ Patentes - Modelos de utilidad - Modelos y diseños industriales
- ▶ Propiedad intelectual y derechos de autor
- ▶ Registros de dominios
- ▶ Transferencia de tecnología
- ▶ Asesoramiento jurídico judicial y extrajudicial

KEARNEY & MAC CULLOCH | Av. de Mayo 1123 Piso 1º (1085) CABA, Argentina  
Tel: +54 11 4384-7830 | Fax +54 11 4383-2275 | [mail@kearney.com.ar](mailto:mail@kearney.com.ar) | [www.kearney.com.ar](http://www.kearney.com.ar)

**BIEL**  
**light+building**  
BUENOS AIRES

Bienal Internacional de la Industria Eléctrica,  
Electrónica y Luminotécnica

**Septiembre, 2021**  
**La Rural Predio Ferial**

**Inspiring tomorrow**

#BIELBuenosAires  
[www.biel.com.ar](http://www.biel.com.ar)

**Horarios:** miércoles a viernes de 13 a 20 hs. | sábado de 11 a 19 hs.  
Evento exclusivo para profesionales y empresarios del sector.  
Para acreditarte debés presentar tu 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](mailto:biel@argentina.messefrankfurt.com)

**luminale** **CADIEEL** **messe frankfurt**  
Potenciando la Industria

# La luz exterior y su influencia en el sueño y la salud mental de los adolescentes

Un estudio a gran escala sobre adolescentes de Estados Unidos muestra una asociación entre la luz artificial exterior nocturna y la salud mental

NIMH  
Instituto Nacional de Salud Mental  
(Estados Unidos)  
[www.nimh.nih.gov](http://www.nimh.nih.gov)

Una investigación llevada a cabo por el Instituto Nacional de Salud Mental de Estados Unidos, publicada en la revista JAMA Psychiatry, muestra que los adolescentes que viven en áreas que presentan altos niveles de luz artificial durante la noche tienden a tener menos horas de sueño y están más propensos a presentar desórdenes en sus estados de ánimo, en comparación con adolescentes que viven en entornos con bajos niveles de luz durante la noche.

Se considera que los ritmos diarios, incluyendo los ritmos circadianos que rigen los ciclos de vigilia y sueño, son factores importantes que contribuyen a la salud física y mental. La presencia de luz artificial durante la noche puede interrumpir estos ritmos, alterando el ciclo de luz-oscuridad que influencia procesos biológicos como los hormonales o celulares. Los investigadores han indagado en las asociaciones entre la luz artificial, los ritmos diarios y la salud mental, pero el impacto de la luz artificial nocturna exterior ha recibido la mayor atención, especialmente sobre su efecto en adolescentes.

*Específicamente, los adolescentes que vivían en áreas con mayores niveles de luz artificial tenían más probabilidades de cumplir con los criterios de diagnóstico del trastorno bipolar o una fobia específica.*

En el escrito, examinó datos representativos a nivel nacional, recolectados entre 2001 a 2004 como parte de la encuesta nacional (NCS-A). El conjunto de datos incluyó información acerca de niveles individuales y por vecindario acerca de la salud mental y patrones de sueño en un total de 10.123 adolescentes de entre 13 y 18 años de edad.

Como parte de las entrevistas en persona para la NCS-A, los adolescentes completaron una evaluación validada para determinar si cumplían los criterios de diagnóstico de diversos trastornos mentales. Los adolescentes también respondieron a preguntas sobre sus hábitos de sueño, informando a qué hora solían acostarse y cuántas horas de

sueño solían tener durante la semana y los fines de semana.

Para medir la exposición de los adolescentes a la luz artificial exterior durante la noche, los investigadores usaron datos de imágenes satelitales para calcular los niveles promedio de luz artificial para cada grupo de cuadrículas censales de Estados Unidos. Como se esperaba, los niveles de luz artificial durante la noche variaban de acuerdo con ciertos factores a nivel de vecindario, como la urbanidad, los niveles socioeconómicos y la densidad de población.

*Los adolescentes que vivían en zonas con altos niveles de luz artificial por la noche tendían a informar que se acostaban más tarde en la semana y que dormían menos durante la semana.*

Es importante señalar que los adolescentes que vivían en zonas con altos niveles de luz artificial por la noche tendían a informar que se acostaban más tarde en la semana y que dormían menos durante la semana. Esta asociación se mantuvo incluso después de que los investigadores tomaran en cuenta varios factores a nivel individual (como la edad, el sexo, la cantidad de hermanos, el nivel de educación de las padres) y factores a nivel de vecindario (como la urbanidad y la densidad de población). Los análisis mostraron que, en promedio, los adolescentes de las zonas con los niveles más altos de luz exterior se acostaban 29 minutos más tarde y dormían 11 minutos menos que los adolescentes de las zonas con los niveles más bajos.

A su vez, los datos mostraron que los mayores niveles de luz artificial durante la noche también se asociaban con una mayor probabilidad de padecer un trastorno del estado de ánimo o un trastorno de ansiedad. Específicamente, los adolescentes que vivían en áreas con mayores niveles de luz artificial tenían más probabilidades de cumplir con los criterios de diagnóstico del trastorno bipolar o una fobia específica.

Según los autores esta asociación es digna de mención porque las alteraciones del sueño y los ritmos circadianos son una característica bien documentada de ciertos trastornos mentales, incluido el trastorno bipolar. Los resultados del estudio apuntan a la alteración del sueño como un posible vínculo entre la exposición a la luz artificial nocturna y los resultados de salud mental, un vínculo que debería probarse en futuras investigaciones prospectivas.

Los resultados del estudio también ponen de relieve las disparidades sociales en la exposición a la luz artificial, indicando que los adolescentes que pertenecen a grupos minoritarios raciales/étnicos, que proceden de familias inmigrantes o que provienen de familias de menores ingresos tienen más probabilidades de vivir en zonas con altos niveles de luz exterior durante la noche. En la medida en que la exposición a la luz artificial perturba los ritmos diarios, como los patrones de sueño, podría servir de factor estresante adicional para los adolescentes que ya corren un mayor riesgo de sufrir problemas de salud debido a la desventaja social.

Futuros estudios experimentales que examinen los efectos de las diferentes propiedades de la luz artificial —como el brillo y la composición espectral— podrían ayudar a los investigadores a determinar si es probable que las intervenciones centradas en la iluminación beneficien el sueño y la salud mental de los adolescentes. ❖

## Referencia

- [1] Paksarian, D., Rudolph, K. E., Stapp, E. K., Dunster, G. P., He, J., Mennitt, D., Hattar, S., Casey, J. A., James, P., Merikangas, K. R. (2020). "Association of outdoor artificial light at night with mental disorders and sleep patterns among U.S. adolescents". JAMA Psychiatry. doi: 10.1001/jamapsychiatry.2020.1935. Funding MH002953





# Luz ultravioleta para evaluar la calidad de la carne

Journal of Biophotonics  
onlinelibrary.wiley.com/journal/18640648



Fuente. Smart Lighting, "Evaluando la calidad de la carne de forma objetiva mediante luz ultravioleta", por José Enrique Álvarez. Disponible en <https://smart-lighting.es/evaluando-calidad-carne-mediante-luz-ultravioleta/>

La radiación ultravioleta es aquella cuya longitud de onda se encuentra entre los 10 y los 400 nanómetros. En tanto que queda fuera del espectro visible, para que pueda ser detectada por el ojo humano es necesario añadir elementos que favorezcan su percepción. Por ejemplo, las lámparas fluorescentes construidas con tubos de mercurio con recubrimiento fosforescente en su interior que absorbe la radiación ultravioleta y la transforma en luz visible.

El avance del virus Corona por todo el mundo, que obligó a la declaración de una cuarentena más o menos estricta, puso a la luz y radiación ultravioletas entre los temas más acuciantes en el mundo de la iluminación por su rol germicida y bactericida. Las principales entidades de estandarización se vieron obligadas a manifestar sus puntos de vista y redactar nuevas recomendaciones, a la vez que las empresas se animaron a volcar su saber-hacer para desarrollar productos, no tanto para iluminar, sino para sanitizar.

*Esta nueva realidad podría alentar más investigaciones académicas en torno al ultravioleta, así como nuevos campos de aplicación.*

La utilización de radiación ultravioleta con fines sanitarios no es algo nuevo, pero de estar acotada a ciertas aplicaciones específicas, ahora amplió su rango y ya se la considera moneda corriente para todo tipo de espacios en los que puedan reunirse muchas personas.

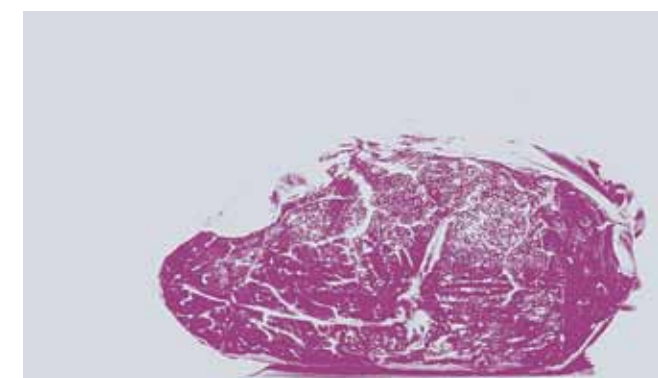
Esta nueva realidad podría alentar más investigaciones académicas en torno al ultravioleta, así como nuevos campos de aplicación. Es en esa línea que sobresale una investigación llevada a cabo por científicos de la Universidad de Sechenov (Rusia) publicada en octubre de 2019 en la revista *Journal of Biophotonics*.

Los legos proponen un método de evaluación de carnes a través de la luz ultravioleta. Convencionalmente, la calidad de la carne vacuna se asienta sobre el análisis subjetivo que especialistas hacen del color, fibras, peso de la carcasa, etc. En este escenario, la espectroscopia de fluorescencia emerge como alternativa interesante puesto que permite detectar y medir la concentración de diversos compuestos que pueden emitir luz en un rango de frecuencia específico.

Ya se conocían los espectros de fluorescencia de algunos de los ingredientes de la carne (diversos tipos de células de músculo, grasa, y tejidos conectivos) y varias investigaciones se habían valido de los datos para evaluar características particulares del producto, por ejemplo, el porcentaje de tejido conectivo o de ácidos grasos. Ahora, esta nueva investigación vincula el espectro de fluorescencia de la carne con su calidad definida mediante tres categorías: MSA3, MSA4 o MSA5. Los resultados han sido validados mediante análisis histológicos (de células y tejidos) de las muestras y la medición de las concentraciones de agua y grasa en ellas.

*Ahora, esta nueva investigación vincula el espectro de fluorescencia de la carne con su calidad definida mediante tres categorías: MSA3, MSA4 o MSA5.*

Los investigadores usaron cinco piezas de carne para cada una de las tres clases: MSA5 marca los filetes de mayor calidad y MSA3 de la más baja. Se cortaron seis muestras, cada una de unos 8 milímetros de diámetro, de diferentes lugares de los cortes de carne, donde el contenido relativo de grasa y tejidos musculares variaba. Posteriormente, expusieron las muestras a la luz con una longitud de onda de 250-350 nanómetros (ultravioleta cercano y medio) y midieron el



espectro de la fluorescencia en un rango de 285-635 nanómetros (desde el ultravioleta medio hasta la frontera entre la luz visible y el infrarrojo).

*Los resultados mostraron que los espectros de fluorescencia de las muestras con varias proporciones de tejidos musculares y adiposos son discernibles.*

Los resultados mostraron que los espectros de fluorescencia de las muestras con varias proporciones de tejidos musculares y adiposos son discernibles. En las matrices de las muestras con tejido adiposo se pueden distinguir manchas que coinciden con el espectro de fluorescencia de las vitaminas liposolubles (A, D, K1, K2, K3), la vitamina B y sus componentes, mientras que el espectro de las muestras con tejido muscular coincide con el espectro del aminoácido triptófano que contiene. Los autores seleccionaron características que les permitieron definir la categoría de cualquier pieza de carne. Por ejemplo, la carne de mayor calidad (MSA5) es la que tiene una fluorescencia más intensa y se distingue de las muestras de menor calidad por la diferencia de brillo de varios rangos. Los datos recibidos también coinciden con la suposición de que la presencia de tejido conjuntivo y adiposo hace que la carne sea más tierna, y la grasa es responsable de su marmoleo. ❖



Empresas que nos acompañan en esta edición



[www.beltram-iluminacion.com.ar](http://www.beltram-iluminacion.com.ar)  
en página 33



[www.biel.com.ar](http://www.biel.com.ar)  
en página 43

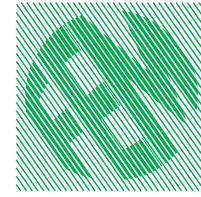


[www.conexpo.com.ar](http://www.conexpo.com.ar)  
en página 35



**DISTRIBUIDORA  
ROCCA S.A.**

[www.distribuidorarocca.com.ar](http://www.distribuidorarocca.com.ar)  
en página 42



[www.femcordoba.com.ar](http://www.femcordoba.com.ar)  
en página 19



[www.iep-sa.com.ar](http://www.iep-sa.com.ar)  
en retirada de tapa



[www.italavia.com](http://www.italavia.com)  
en página 13



[www.argentina.gob.ar/defensadelconsumidor](http://www.argentina.gob.ar/defensadelconsumidor)  
en página 34



[www.norcoplast.com.ar](http://www.norcoplast.com.ar)  
en página 25



[www.strand.com.ar](http://www.strand.com.ar)  
en retirada de contratapa y contratapa



[www.trivialtech.com.ar](http://www.trivialtech.com.ar)  
en página 24



[www.wamco.com.ar](http://www.wamco.com.ar)  
en página 1

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

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.

Para más información, comuníquese a:

**Editores SRL**  
+54 11 4921-3001  
[luminotecnia@editores.com.ar](mailto:luminotecnia@editores.com.ar)



Consulte costos de envío y forma de pago al 011 4921-3001 o por correo electrónico a [luminotecnia@editores.com.ar](mailto:luminotecnia@editores.com.ar)



LÍNEA DE PRODUCTOS  
2021



Un paso más allá de lo conocido en iluminación

Dirección: Pavón 2957 (C1253AAA) - República Argentina - Buenos Aires

Tel / Fax: (54-11) 4943-4004 (54-11) 4941-5351

E-mail: [info@strand.com.ar](mailto:info@strand.com.ar) | Web Site: [www.strand.com.ar](http://www.strand.com.ar)



## LÍNEA DE PRODUCTOS LED 2021

# strand

Un paso más allá de lo conocido en iluminación



Luminaria marca STRAND modelo RS 320 LED, utilizado para iluminar el Paseo Del Bajo (CABA)



SX 50 LED



SX 100 LED



SX 200 LED



RS 160 LED



RS 160 P



SX 100 P



RS 320 P



RC 30 LED



Modulo Recambio



F 194 LED



F 294 LED



FM LED

Dirección: Pavón 2957 (C1253AAA) - República Argentina - Buenos Aires

Tel / Fax: (54-11) 4943-4004 (54-11) 4941-5351

E-mail: [info@strand.com.ar](mailto:info@strand.com.ar) | Web Site: [www.strand.com.ar](http://www.strand.com.ar)