

# -luminotecnia-

Publicación de la Asociación  
Argentina de Luminotecnia  
Edición N° 146 | Abril - Junio 2019

Oficinas de Provincia Net, en Tesla II, CABA  
Estudio de Arquitectura: Neumann Kohn  
Iluminación: Lummina

# IEP

UNA EMPRESA  
DEL GRUPO  
**simon**

## ILUMINACIÓN EFICIENTE PROFESIONAL

Ofrecemos soluciones integrales,  
para proyectos luminicos con altos  
niveles de eficiencia y diseño.

URBANO VIAL

URBANO  
DECORATIVO

GRANDES ÁREAS  
DE INTERIOR

GRANDES ÁREAS  
DE EXTERIOR

ILUMINACIÓN INTERIOR  
PROFESIONAL

ENERGÍAS RENOVABLES  
ILUMIANCIÓN SOLAR

PROYECTOS DE CONECTIVIDAD



Reconocido en el diseño  
de varios productos por:



Sello  
Buen  
Diseño  
argentino



INFO DE CONTACTO

(03327)410-410

INFO@IEP-SA.COM.AR

WWW.IEP-SA.COM.AR



IEP de iluminación



iep\_simon\_argentina





# EL MARIDAJE PERFECTO

EL MARIDAJE PERFECTO COMIENZA CON UNA CUIDADOSA ELECCIÓN DEL DRIVER.

*Amplia tolerancia en la tensión de entrada para soportar grandes fluctuaciones de línea.*

*Filtro EMI incorporado para el cuidado del Medio Ambiente.*

*Fácil conexión mediante bornera a presión o cable para una rápida puesta en marcha.*

*Control del 100% de la producción a plena carga para máxima confiabilidad y vida útil.*

*Versiónes IP 67 para un funcionamiento seguro aún en ambientes muy húmedos.*

*Protección en la entrada y la salida contra cortocircuitos y sobretensiones.*

## DRIVERS WAMCO

Fuentes de tensión y corriente constante para Ledes

IDEALES PARA COMBINAR CON LAS MEJORES LUMINARIAS LED



VISIÓN ARGENTINA, MISIÓN DE CALIDAD

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



SEGURIDAD CERTIFICADA

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



IRAM - ISO 9001:2015



Por  
Alejandra Bocchio  
Redactora Editores SRL

En esta edición...

Presentamos en esta edición un compendio de artículos luminosos que pretenden acercar al lector a las novedades del sector.

Respecto de obras, el toque internacional llega de la mano de Erco y la iluminación escénica de un espacio de exposiciones en Hong Kong. Más cerca, la obra lumínica en las oficinas de Provincia Net, en el barrio de Parque Patricios (ciudad de Buenos Aires), dentro de un edificio certificado con Leed; y el alumbrado público llevado a cabo por Strand en la localidad de Yerba Buena (Tucumán).

Los productos que se describen en los artículos que siguen buscan atender la gama que las empresas están ofreciendo en el mercado local, sin descuidar los aspectos innovadores, tanto como los más interesantes desde el punto de vista del diseño, o de la eficiencia, o de la tecnología utilizada. La línea de lámparas de filamento de carbono sobresale desde el punto de vista decorativo, por ejemplo. El proyector arquitectural, de Trivialtech, es un buen ejemplo de la combinación entre todos esos parámetros antes mencionados, así también, el brazo articulado de Beltram. Por último, dentro de este tipo de artículos, la descripción de los postes para tendido de líneas, que son livianos porque son de plástico reforzado.

La luminotecnia no solo tiene que ver con productos y obras, también es las personas que llevan adelante las tareas, que exploran las fronteras de esta ciencia y luego comparten con los demás sus conocimientos. Por eso, en esta edición se reproducen las palabras de Carlos Kirschbaum en el marco de la inauguración de la segunda edición del Museo de la Luz, en San Miguel de Tucumán, cuando el destacado luminotécnico dio un detalle acerca de su biografía profesional.

Siguiendo con los artículos en primera persona, se destaca la crónica que Fernando Mazzetti hizo de su visita a la feria luminotécnica de Chicago (Estados Unidos), una de las más importantes del mundo en cuanto a iluminación y diseño. El diseñador comparte sus impresiones con los lectores de Luminotecnia.

Los escritos de carácter técnico son otra forma de explorar y ensanchar las fronteras de la luminotecnia. Sin dudas esto se nota en el artículo sobre los distintos tipos de percepción que generan las diversas formas de iluminar una obra escultórica. Un tinte más económico tiene el estudio financiero para la iluminación de la ciudad de San Luis, y más científico natural, el estudio sobre la eficacia de la luz violeta para matar bacterias.

Completan esta edición una nota-repaso sobre las reglas para llevar adelante un proyecto de alumbrado de emergencia y novedades del sector, entre ellas, el nuevo consejo directivo de IRAM.

¡Que disfrute de la lectura!

**AA DL** ASOCIACION ARGENTINA DE LUMINOTECNIA

**Comisión Directiva Institucional | Presidente:** Ing. Rubén O. Sánchez / **Secretario:** Ing. Javier E. Tortone / **Tesorera:** Dis. Bárbara K. Del Fabro / **Vocal:** Ing. Oscar A. Locicero, Ing. Flavio O. Fernández // **Comisión de Protocolo y Relaciones Públicas | Presidente:** Ing. Luis Schmid / **Vicepresidente:** Dr. Ing. Leonardo Assaf / **Secretario:** Ing. Juan A. Pizzani / **Vocales:** Ings. Ricardo Casañas, Carlos Cigolotti, Daniel Rodríguez, Mario Luna, Guillermo Furnari, Hernán Guzmán, Eduardo Manzano, Benjamín Campignotto, Néstor Valdés, Mario Raitelli y Fernando Deco // **Comisión de Prensa y Difusión | Presidente:** Ing. Hugo Allegue / **Vicepresidenta:** Dis. Bárbara del Fabro // **Secretario:** Dr. Ing. Eduardo Manzano / **Vocales:** Mg. Ing. Fernando Deco, Dis. Fernando Mazetti // **Centro Regional Capital Federal y Gran Buenos Aires | Presidente:** Ing. 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

Crónica de Lightfair 4  
Fernando Mazzetti



Nueva iluminación led en Yerba Buena 8  
Strand



Bases para el proyecto de alumbrado de emergencia 12  
Industrias Wamco

Iluminación interior, enfocable y direccional 14  
Beltram Iluminación

IRAM celebró sus 84 años 16  
IRAM

Juego complejo de luces y sombras 18  
ERCO



¿Luminotecnia, luz y visión? 22  
Carlos Kirschbaum

Oficinas modernas en un edificio tecnológico 26  
Lummina



Postes de PRFV: livianos y resistentes 30  
O-Tek

**-luminotecnia-**

Revista fundada en 1966 - Publicación de la Asociación Argentina de Luminotecnia  
www.aadl.com.ar

Los socios de IRAM designaron un nuevo Consejo Directivo 32  
IRAM

Proyector arquitectural 34  
Trivialtech

Clásico y moderno, incandescente y decorativo 36  
SPL

Control de iluminación 38  
Hager Argentina

La eficacia bactericida de la luz violeta 40  
Smart Lighting

Informe técnico financiero para la iluminación en calles y avenidas de la ciudad de San Luis 44  
Guillermo Furnari

La influencia de la luz en la percepción de una obra escultórica 56  
Leonardo Espeche

Edición 146 | Abril - Junio 2019

**Política editorial**

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

**Staff**

**Director:** Jorge Luis Menéndez, Editores SRL.

**Coordinador Editorial:** Ing. Hugo Allegue, AADL.



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



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



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

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

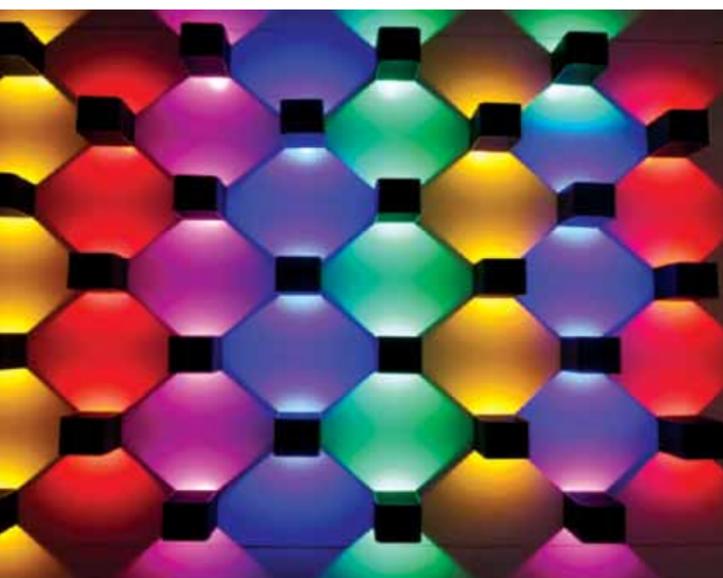
Revista impresa y editada totalmente en la Argentina. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos a condición que se mencione el origen. El contenido de los artículos técnicos es responsabilidad de los autores. Todo el equipo que edita esta revista actúa sin relación de dependencia con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

# Crónica de Lightfair

Lightfair e IALD, Filadelfia 2019



Fernando Mazzetti  
www.fernandomazzetti.com.ar



La ciudad de Filadelfia (Pensilvania, Estados Unidos), con su rico patrimonio cultural e histórico, fue la sede para celebrar los treinta años de Lightfair. La feria de iluminación se ha posicionado como las más importante de Estados Unidos y una de las principales a nivel global.

El Pennsylvania Convention Center alojó en sus amplias instalaciones todas las actividades que se desarrollaron desde el 19 hasta el 23 de mayo. Ubicado en pleno centro, permite disfrutar, todo a pie, la arquitectura y principales atracciones de la ciudad.

## Pabellones de exhibición

El mundo de la iluminación se ha segmentado de tal manera que es preciso ordenar las temáticas de exhibición de los productos.

562 empresas participaron de la feria y, al igual que en la edición 2018 en Chicago, los pabellones estuvieron divididos por áreas: "Pabellón de diseño", "Iluminación exterior", "Diseño e iluminación mundial", "Iluminación inteligente", "Internet de la cosas" y "Nuevas empresas". En todos los casos, permitieron un recorrido muy claro, con pasillos amplios, de muy fácil acceso y visualización.

Me sorprendió la variedad, calidad y tamaño de los stands. Comparando con la edición 2018 en Chicago, que fue muy buena en ese sentido, advertí en esta una mayor apuesta en la exhibición. A los enormes stands de las principales empresas multinacionales, se sumaron otras, de menor envergadura pero con un diseño

muy cuidado y una atención profesional y personalizada por parte del staff.

La evolución más llamativa la noté en el diseño de luminarias decorativas. No hay dudas de que las ventajas técnicas de la tecnología led, entre ellas su reducido tamaño y baja emisión de calor, permiten un desarrollo de nuevos formatos de luminarias. Materiales convencionales como chapa, vidrio o aluminio conviven ahora con otros como metacrilato, maderas y telas. Estos, utilizados de manera muy curiosa, con formas y tamaños modificables de manera manual y sencilla. Los diseñadores de interiores tienen ahora muchas más opciones para incorporar nuevas luminarias que mejoren sus espacios.

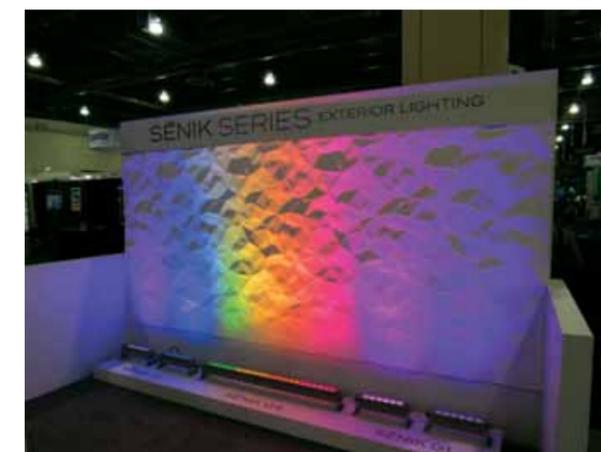
También hubo un importante avance en el desarrollo de sistemas de control. Cada vez más simples de operar, compatibles en distintas plataformas y empresas y amigables con el usuario.

La iluminación centrada en ser humano (HCL, por sus siglas en inglés) contempla también que esos sistemas optimicen y mejoren la calidad de vida de las personas. La modificación de temperaturas de color de las luminarias durante las veinticuatro horas resulta una variante interesante para reducir el impacto de la alteración del ciclo circadiano en aquellos ámbitos, como oficinas, escuelas u hospitales, donde se permanece muchas horas con luz artificial.

## Cursos, talleres y conferencias

Como es habitual, y paralelo a la feria, el programa incluyó un muy completo cronograma de cursos, talleres, conferencias y presentaciones que dieron una clara pauta sobre los últimos avances de la industria. Estos abordaron temas relacionados con sistemas de control, programación y diseño de luminarias, entre otros.

Asistí a varias conferencias y destaco la de Kevin Shaw. Brindó un profundo estudio sobre el arquitecto Charles Rennie Mackintosh, uno de los referentes más importantes del Art Nouveau escocés como diseñador de iluminación a principios del siglo XX. Arquitectura e iluminación unidas conceptualmente en los proyectos. Un siglo atrás y en el presente. Mackintosh entendía la luz.



Nota del autor. Agradecimiento especial: Katherine Robeson, Attende Relations and Events Manager-Lightfair, y Griselda Pantoja, Senior Marketing + Communication Coordinator - IALD.



Cena de la IALD International Lighting Design Awards 2019  
Crystal Tea Room



### Premio LFI Innovation Awards 2019

Los prestigiosos premios se otorgan a los productos más innovadores del año en la industria de la iluminación.

El 21 de mayo se celebró la edición vigésimo novena (29ª), previo a la apertura de la exposición. Fue destacada la luminaria Lore, de Ecosense Lighting Inc., como producto más innovador del año.



### IALD International Lighting Design Awards 2019

El 22 de mayo se celebró la cena de entrega de los premios de la Asociación Internacional de Diseñadores de Iluminación (IALD, por sus siglas en inglés), que distingue los proyectos más destacados del año.

En el elegante Crystal Tea Room, y con una organización impecable, se exhibieron veintitrés proyectos de doce países, en distintas categorías y escalas: espacios interiores, exteriores, de trabajo, museos, sitios de hospitalidad y lugares de culto.

El premio mayor, Radiance Award, fue para el proyecto de *Lighting Design International*, por el Kimpton Fitzroy de Londres (Inglaterra).

La variedad, creatividad y aporte de soluciones técnicas, complejas y más simples hablan del alto nivel general de los proyectos presentados.

Entre otros, puedo señalar al único proyecto latino premiado con el Merit Award, el Centro Botín, en Santander (España), del estudio Artec3 de Maurici Ginès.



### Palabras finales

Las actualizaciones forman parte importante del trabajo profesional de los diseñadores. Lightfair es una plataforma ideal para estar al tanto de las últimas novedades del mundo de la luz. Este año no fue la excepción. La feria tuvo un programa y organización excelentes.

Los espacios de networking son otros de los aspectos que destaco de las ferias. Encontrar y compartir momentos con viejos y nuevos amigos suma valor a las largas horas de recorrido y actividades.

La ciudad de Filadelfia, cuna de la democracia de Estados Unidos, remite a un pasado lleno de simbolismo y sentido patriótico. Lo que vivimos en la feria fue el presente y, sobretodo, un futuro cargado de tecnología, renovación y posibilidades de diseño infinitas.

El próximo año, la sede de Lightfair será en Las Vegas (Nevada). Seguramente nos encontremos para revivir, y sorprendernos, por los avances del mundo de la iluminación.

¡Hasta la próxima! ❖

# Nueva iluminación led en Yerba Buena

Nueva iluminación led en la avenida Perón, en Yerba Buena (Tucumán)



Por Strand SA  
www.strand.com.ar



## Antecedentes

Yerba Buena es la cabecera de una localidad y municipio importante de Tucumán, situada al oeste de la ciudad capital de la provincia.

La ciudad está constituida principalmente por sectores residenciales (chalets, barrios cerrados y clubs de country) de un nivel socioeconómico medio, medio-alto y alto. Una cada vez más creciente actividad comercial (posee tres de los cuatro centros comerciales de la provincia) y gastronómica se desarrolla principalmente sobre la avenida Aconquija. A través de dicha arteria se accede a la cumbre del cerro San Javier, y allí Loma Bola es una reserva natural de aventuras en la que el vuelo en parapente ocupa el primer lugar de actividades más requeridas, ya que las bondades de ubicación, accesibilidad y condiciones climáticas durante todo el año hicieron del sitio uno de los mejores centros de vuelo de América y sede del Mundial de Parapente 2007.

La avenida Presidente Perón (paralela a la avenida Aconquija) en la zona norte, tuvo un importante crecimiento de desarrollos inmobiliarios y comerciales en los últimos años; a lo largo de dicha avenida se observan numerosos centros comerciales, clubs de country, bares, locales nocturnos y complejos de edificios en altura. La avenida Perón empezó a construirse a mediados de 1993. La obra demoró dos años, se invirtió un millón de dólares y se la hizo tal cual lo imaginado en el proyecto original: dos carriles, una platabanda y veredas laterales. Eso totalizó un ancho de calzada de 42 metros, lo que la ha convertido en la avenida más holgada de Yerba Buena, y en una de las más amplias de la provincia de Tucumán.

No obstante, los planes se trastocaron en lo concerniente a la forestación, ya que se tendrían que haber plantado unas seiscientos especies arbóreas autóctonas. Pero dos años después, cuando el exgobernador Ramón Bautista Ortega inauguró la primera etapa — en octubre de 1995— colocó palmeras. Durante las dos décadas posteriores hubo algunos intentos de poner plantas nativas, pero ninguno ha prosperado.

*Se decidió utilizar las columnas existentes y montar las luminarias modelo Strand RS 320 Led con placa de 220 watts.*

*Con esta geometría, luminaria y potencia, se lograron 41,5 lux medios, superando el nivel lumínico medio y los índices de uniformidad recomendados*

## Obra de iluminación

La especificación básica de la obra fijaba un nivel de iluminancia promedio de cuarenta lux a lo largo de todo el recorrido. Se tuvieron que considerar dos manos de doce metros (12 m) de ancho cada una. Ya estaban instaladas las columnas de doce metros (12 m) de altura libre con brazo doble de cuatro metros (4 m) de vuelo, ubicadas en el cantero central de ocho metros (8 m) de ancho, con un distanciamiento entre columnas sucesivas de 36 metros.

Se decidió utilizar las columnas existentes y montar las luminarias modelo *Strand RS 320 Led* con placa de 220 watts.

Con esta geometría, luminaria y potencia, se lograron 41,5 lux medios, superando el nivel lumínico medio y los índices de uniformidad recomendados por la Norma IRAM AADL J 2022-2 para arterias tipo "C" correspondiente a avenidas principales.

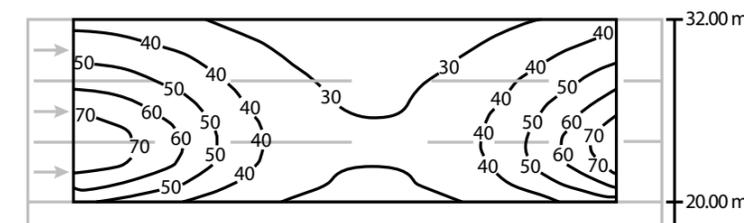


Figura 1. Isolíneas

Para una mayor claridad para el lector, en la figura 1 se adjuntan las isótopos correspondientes.

## Características técnicas de la luminaria

### Strand RS 320 Led

- » Marca/Modelo de luminaria: RS320 Led
- » Lámpara: led
- » Potencia por luminaria: 220 watts
- » Disposición de columnas: central en oposición
- » Altura de montaje: 12 metros
- » Ancho de zona de cálculo: 12 metros
- » Largo de zona de cálculo: 36 metros
- » Factor de mantenimiento: 1

## Beneficios de la nueva iluminación

Por aquel entonces, la avenida fue concebida —sobre todo— para descongestionar el tránsito automotor del oeste del Gran Tucumán, que confluía por las avenidas Mate de Luna y por su continuación, Aconquija. Sin embargo, no solo sirvió para aliviar la circulación, sino que transformó la nada en mundo: antaño, por esos parajes se sucedían montes y fincas; ni gentes, ni casas, ni coches. Hoy, al paisaje se le adhieren

edificios, barrios cerrados y centros comerciales.

El arquitecto tucumano Máximo Cossio —el hombre que propuso que se construya la avenida de forma sinuosa, y no en línea recta— explicó en una ocasión al diario La Gaceta de Tucumán que los caminos con

curvas abren el horizonte urbano. "Contribuyen a que las calles sean un lugar de paseo", decía.

*En definitiva, un camino es la puerta a un mundo nuevo. Es libertad, unión y sueños. Es la tierra que se empeña en ser confín, y acaba siendo cercanía.*

Además, "la Perón" expresa un paradigma sobre cómo las vías de comunicación han influenciado el proceso de generación del Gran San Miguel de Tucumán. Un prototipo contemporáneo, lo cual contribuye a que uno se haga una idea real, porque la órbita de esta calle excede a la comarca que la contiene.

Se trata de un camino que se clava en el horizonte de cuatro localidades. Pues antes de ser Perón, se ha

llamado Belgrano, Sarmiento y Gobernador del Campo. Y ese cambio de nombres la ha llevado a atravesar, además, varias localidades como ser la capital, La Banda y Alderetes.

En definitiva, un camino es la puerta a un mundo nuevo. Es libertad, unión y sueños. Es la tierra que se empeña en ser confín, y acaba siendo cercanía. ❖

Nota del autor. Se agradece toda la información recibida de La Gaceta de Tucumán



UN NUEVO ENFOQUE

## Farolas Led

Luminarias tipo farola led de alumbrado público provistas de drivers, placas y lentes de última generación. Especialmente diseñadas para iluminación en veredas, estacionamientos y plazas.



LUMINARIAS / DRIVERS LED / PLACAS LED  
MÓDULOS LED / BALASTOS

**Italavia**  
La evolución de la luz

www.eltargentina.com | f | i

# Bases para el proyecto de alumbrado de emergencia



Industrias Wamco  
www.wamco.com.ar

El alumbrado de emergencia es el previsto para ser utilizado cuando falla el alumbrado normal. Este alumbrado puede ser a) alumbrado de reserva; b) alumbrado de evacuación o escape; c) alumbrado de escape de ambiente; d) alumbrado de las zonas de alto riesgo o de seguridad.

El alumbrado de reserva es la parte del alumbrado de emergencia que posibilita la continuación de las actividades normales del establecimiento prácticamente sin alteraciones. El alumbrado de reserva no es de uso obligatorio. Si en un establecimiento se previera la instalación de dicho alumbrado, su falla pondrá automáticamente en servicio el alumbrado de escape o evacuación.

El alumbrado de escape es el previsto para garantizar una evacuación rápida y segura de las personas a través de los medios de escape, facilitando las maniobras de seguridad e intervenciones de auxilio. El alumbrado de escape es de uso obligatorio.

El alumbrado de evacuación o escape de ambiente es el destinado a facilitar la orientación de las personas desde los locales del establecimiento hacia los medios de escape. Este alumbrado es de uso obligatorio.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo o de seguridad es el previsto para asegurar la conclusión de las tareas en puestos de trabajo con riesgos potenciales, por ejemplo, quirófanos, salas de terapia intensiva, trabajo con sierra circular, etc. Este alumbrado es de uso obligatorio.

En este artículo, se analizan las bases para el proyecto de alumbrado de emergencia de escape y de escape de ambiente.

El proyecto de alumbrado de escape depende especialmente de la configuración del edificio y de los usos y costumbres de la gente que lo frecuenta o trabaja en él. Si el establecimiento o parte de él es visitado por personas que no lo conocen, se debe prestar especial atención a la señalización y alumbrado de emergencia en esos sectores.

La secuencia del proyecto debe considerar aspectos como el plan de evacuación, la señalización, la iluminación, la iluminación de ambiente y los equipos para utilizar. Todos estos conceptos pueden ampliarse consultando la Norma IRAM AADL J2027 de agosto de 1990.



## Plan de evacuación

Sobre el plano del edificio, se deben trazar las líneas centrales de todas las rutas de escape hasta a las salidas. Esta es la parte más delicada e importante de todo el proyecto. En esta fase, se debe decidir por dónde y en qué secuencia se debe realizar la evacuación ante un siniestro. Existen casos donde este plan debe estar a cargo de especialistas. Posteriormente, se debe indicar sobre el plano las líneas de salida de los recintos u oficinas hacia la ruta de escape.

## Señalización

Luego de estudiado el plan de evacuación, se debe señalar la salida o salida de emergencia de tal forma que quede bien claro para todas las personas (especialmente en los lugares de acceso de público que desconoce el edificio) cuál es la ruta de escape. En los lugares en donde la señal debe ser visible a distancia o en recintos con alta densidad de público, se deben instalar señalizadores con su propia fuente de luz. Para completar esta señalización o guiar a las personas por los pasillos, se pueden colocar placas con la leyenda correspondiente, iluminadas indirectamente por otra luminaria de emergencia; el concepto es colocar indicadores de salida bien visibles para orientar a las personas en los pasillos, entradas de escaleras, puertas y desvíos hacia la ruta correcta.

## Iluminación

Luego de la señalización, se debe iluminar la zona central de la ruta de escape, con un nivel de un lux y una relación de uniformidad máxima de 40:1 a nivel del piso. Para ello, es necesario considerar primero los lugares críticos: a) próximo a todas las secciones; b) próximo a cualquier cambio de nivel del suelo; c) encima de las puertas de salida; d) en el exterior del edificio, junto a las salidas o próximo a ellas; e) próximo a todos los cambios de dirección; f) encima de las salidas de emergencia con la correspondiente señalización; g) en las escaleras; h) próximo a los puntos de comunicación de alarma contra incendios; i) próximo a los equipos de extinción de incendios.

Luego se completa la iluminación en los otros sectores para cumplir con los requisitos antes enunciados.

## Iluminación de ambiente

Este alumbrado de escape debe facilitar la orientación de las personas desde los locales del establecimiento hacia los medios de escape. Los recintos a los que tiene acceso el público deben ser particularmente analizados para señalar e iluminar adecuadamente, teniendo en cuenta que las personas desconocen el lugar.



Los recintos cuyo factor ocupacional no es elevado (menor a una persona cada diez metros cuadrados) y muy ocupados por personas que conocen el recinto pueden no tener iluminación de escape. Esta última consideración depende de la cantidad de obstáculos que tenga el lugar, por ejemplo, escritorios, máquinas, etc.

## Equipos para utilizar

Los equipos pueden ser autónomos (con batería incorporada) o no autónomos (equipos centrales). Es importante señalar que la batería es el corazón del sistema por lo que se requiere especial atención en su elección.

La batería para uso en alumbrado de emergencia debe ser únicamente del tipo estacionario y asegurar una vida útil mínima de al menos cuatro años a la temperatura ambiente para la cual fue diseñada.

La parte electrónica del equipo debe ser de diseño y fabricación confiable por tratarse de un equipo de seguridad.

El fabricante de la luminaria debe proveer la relación espaciado altura para que el proyectista pueda disponer los equipos sobre la ruta de escape a la distancia adecuada para obtener un lux mínimo a nivel del piso.

La producción del equipo debe ser realizada por una empresa con su sistema de la calidad certificado ISO 9001. ❖

# Iluminación interior, enfocable y direccional



## Brazo articulado, de *Beltram Iluminación*

Beltram Iluminación  
www.beltram-iluminacion.com.ar

El brazo articulado es un dispositivo de iluminación de amplia utilización gracias a su practicidad. Una lámpara que se puede direccionar a gusto para apuntar la luz a donde se desee y así iluminar con detalle puntos específicos de un espacio cualquiera es una aliada para crear ambientes y suscitar distintas sensaciones con este uso de la luz. A la hora de iluminar un escritorio para acompañar un momento de estudio, de lectura, incluso de diseño, no parece haber una mejor opción que un brazo articulado.

Asimismo, es un objeto de valor estético alto, que sirve no solo para iluminar, sino también para vestir un ambiente.

La empresa *Beltram Iluminación*, más conocida por su amplia oferta de luminarias subacuáticas para fuentes y piscinas, cuenta en su catálogo también



con productos para ambientes más secos. Proyector, pantallas y el brazo articulado son ejemplo de ello.

Este artículo describe el brazo articulado de la empresa *Beltram Iluminación*, que se presenta en dos tamaños diferentes (normal y reducido) y junto a distintas formas de instalación, lo cual lo hace aún más práctico de lo que ya es por su propia naturaleza.

*La empresa Beltram Iluminación, más conocida por su amplia oferta de luminarias subacuáticas para fuentes y piscinas, cuenta en su catálogo también con productos para ambientes más secos. Projectores, pantallas y el brazo articulado son ejemplo de ello.*

### Características generales

El brazo articulado normal está conformado por un brazo con dos tramos, cada uno de cincuenta centímetros (50 cm), más una pantalla de dieciocho centímetros (18 cm) de diámetro. El reducido, está conformado también por un brazo con dos tramos, pero en este caso, cada uno es de 35 centímetros, y el diámetro de la pantalla es de quince centímetros (15 cm). Esta diferencia de tamaño hace que haya también una diferencia en el peso: el brazo normal pesa 1,3 kilos, y el reducido, 1,1. Fuera de estos detalles, constructivamente



Brazo articulado en sus dos versiones: brazo normal (izquierda) y brazo reducido (derecha)

presentan las mismas características generales. Los dos opciones alojan una lámpara con roca edison E-27 de porcelana con contactos de bronce.

Los brazos de los caños son de  $\frac{5}{8}$  de hierro galvanizado, y la pantalla, de aluminio estampado con terminación anodizado natural brillante. Esto da a los brazos un aspecto sencillo y elegante que facilita su colocación en diferentes ambientes, estéticamente versátiles para combinar con múltiples ambientaciones.

El portallave también es de aluminio fundido y lleva el interruptor protegido, alejado del calor de la lámpara. Las rótulas, también de aluminio fundido, incorporan un tornillo de bronce para graduar la fricción entre ellas.

La salida del cable se resuelve con un pasacable de goma y 1,5 metros de conductor plástico vaina chata y ficha.

A la hora de utilizar los brazos, para regular la flexibilidad del movimiento (mal ajustado o flojo), solo basta con apretar o aflojar los tornillos de bronce de las rótulas y del portallave. A propósito fue diseñado de esta manera, para que sea sencillo moverlo, a sabiendas de que justamente una buena característica del brazo articulado es su posibilidad de movimiento. Los materiales escogidos favorecen la resistencia y maleabilidad del producto.

### Accesorios para la instalación

Cualquiera de los dos tamaños de brazo articulado presentan varias opciones de instalación, para lo cual están disponibles diversos accesorios.

Para ajustar en el plano horizontal, una morsa de hasta cinco centímetros (5 cm) de espesor o una base para fijar con tornillos.

Para colocar directamente en el suelo, hay dos modelos de trípode: uno normal, extensible de 1,1 a 1,6 metros de alto, y otro reducido, extensible de 0,95 a 1,3 metros de alto. Ambos están contruidos con caños de hierro galvanizado y acoples de fundición de aluminio, acordes a las características de los brazos.

Para colocar en un plano vertical, hay un aplique para fijar con tornillos. ■

## IRAM celebró sus 84 años



IRAM  
[www.iram.org.ar](http://www.iram.org.ar)

El Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) fue fundado en el año 1935 y, desde 1937, es reconocido como el Organismo Nacional de Normalización.

Con la visión de ser referente a nivel nacional e internacional para la mejora de la competitividad de las organizaciones y el bienestar de las personas, IRAM, representante de la Organización Internacional de Normalización (ISO) en Argentina, conmemoró el 2 de mayo su 84° aniversario.

Creado en el año 1935 por representantes de los diversos sectores de la economía, del gobierno y de las instituciones científico-técnicas, IRAM nació como una entidad independiente y representativa con la misión de cuidar la seguridad de la sociedad y sus bienes, así como promover el uso racional de los recursos y la innovación.

En este camino, el Instituto trabaja activamente en la elaboración de normas IRAM y estudia documentos internacionales y regionales (ISO, IEC, AMN, COPANT, entre otros) en vías de fortalecer su liderazgo como organismo nacional de normalización; entendiendo que la aplicación de normas técnicas es uno de los factores que aportan al desarrollo económico sostenible, favoreciendo que la industria sea más competitiva, moderna y pueda integrarse a los flujos del comercio.

En lo que respecta al desempeño del instituto en sus distintas áreas, en 2018 se arribó a un total de 8.862 normas IRAM publicadas, más de 30.000 consultas recibidas en el centro de documentación, más



de 26.000 certificaciones gestionadas, más de 18.000 personas capacitadas y 1.383 socios consolidados.

En el marco de la celebración de este nuevo aniversario, el director general de IRAM, Lic. Nicolás Eliçabe, recordó la importancia del plan estratégico: "Priorizamos la articulación de las necesidades de la industria, empresas, PyMEs, organismos de gobierno, cámaras, organizaciones de consumidores y sector académico, alentando el diálogo y la transparencia. Al mismo tiempo, no perdemos el foco en el usuario final; nuestro objetivo es que busquen nuestra marca de certificación como garantía de seguridad, calidad o rendimiento de los bienes y servicios".

Por su parte, el Ing. Raúl Amil, presidente de IRAM, señaló: "Para este 2019 nos proponemos continuar avanzado en el desarrollo reglamentos técnicos referidos a normas desde el sector público y privado, partiendo de la base de que toda política pública que promueva y fomente la implementación de normas impulsará el desarrollo de la industria en Argentina". ❖

# Expo2019 CVMNQN

## 1ª Exposición y congreso para el Cluster Vaca Muerta Neuquén

30 y 31/octubre y 01/noviembre 2019

Espacio DUAM, Acceso Aeropuerto, Ciudad de Neuquén

- ▶ Exposición de productos y servicios
- ▶ Encuentros de negocios
- ▶ Jornadas de actualización técnica
- ▶ Foros de discusión para profesionales

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

Realización y organización:



# Juego complejo de luces y sombras



Las herramientas de iluminación led de *Erco* en el nuevo f22 foto space de Hong Kong

Por Erco  
www.erco.com

- » Arquitectura: LAAB architects + Carlow Architecture & Design
- » Fotografía: Jackie Chan (Sídney, Australia)

En el entorno de la feria Art Basel de Hong Kong, se han establecido numerosas galerías de arte, grandes y pequeñas. El nuevo f22 foto space, en una puesta en escena con luminotecnía led, presenta creaciones fotográficas contemporáneas en espacios de atmósfera densa.

El abogado Douglas So, que desde hace unos años dirige el Museo de Fotografía F11 de Hong Kong, ha creado espacios de galería para jóvenes creaciones fotográficas. En las salas de exposición, que se extienden sobre dos plantas, se encuentra también una librería especializada en fotografía, una boutique de cámaras *Leica* y una cafetería. Al igual que el nombre f22, el sofisticado interiorismo de la galería está inspirado por elementos de las cámaras, como el diafragma, la lente o el objetivo. El proyecto ya ha sido galardonado con



## Iluminación interior

los premios IF Design, Red Dot Design y Golden Pin. En su concepto de diseño, los diseñadores e ingenieros juegan con los contrastes entre blanco y negro, luz y sombras, adecuados al tema de la fotografía.

### Combinación de herramientas de iluminación

El vestíbulo de la f22 foto space, con su puerta giratoria construida como un objetivo abstracto y transitable, se encuentra —así como la librería y la tienda de cámaras— en el quinto piso de este edificio de oficinas de varias plantas. Una escalera de caracol de latón lacado en negro, cuya forma recuerda a la abertura del diafragma de una cámara, une este piso de la galería con la sexta planta, ubicada arriba. El ojo de la escalera está iluminado de forma eficiente por un único proyector de superficie para techos *Quintessence*, de color blanco y fabricado como luminaria especial. Gracias a la distribución de luz *narrow spot*, la atención del visitante se dirige al pie del ojo de la escalera, donde se ve escrito el logotipo "22". La superficie mural tras la escalera de caracol está iluminada de forma homogénea por cuatro bañadores de pared con lente *Quadra* con módulos led de dieciséis watts (16 W).



En las salas de exposición, por un lado, con una iluminación general uniforme y no deslumbrante y, por otro, con una acentuación precisa de las obras expuestas, la luz se orienta y despliega con precisión. El concepto de iluminación requiere pocas luminarias y poca energía, y permite lograr contrastes buenos e impresionantes.

Las herramientas de iluminación *Light Board* disponen de lentes sustituibles, al igual que todos los proyectores *Erco* para raíles electrificados. La iluminación se adapta al diseño de la exposición sin necesidad de herramientas: los bañadores de pared con lente *Light Board* dotan a las obras fotográficas colgadas en la pared de una iluminación vertical homogénea perfecta. Los *Light Board* con distribución de luz *oval flood* permiten una iluminación sin deslumbramiento de las obras expuestas en vitrinas. Los *Light Board* con lente *Spherolit flood* colocan en un primer plano óptico las obras fotográficas expuestas en los pilares de la sala. La orientación de cada luminaria respeta el ángulo de museo considerado ideal para la iluminación acentuada de las obras: mediante el ángulo de incidencia de treinta grados (30°) resulta posible evitar el deslumbramiento del observador debido a reflejos en cuadros acristalados u obras fotográficas. ❖

# 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

INDUSTRIA ARGENTINA

www.beltram-iluminacion.com.ar

ACERO CALIDAD AISI 304

# ¿Luminotecnia, luz y visión?



Carlos Kirschbaum  
ckirschbaum@gmail.com

A continuación, las palabras de Carlos Kirschbaum en el marco de la inauguración de la Segunda versión del Museo de la Luz

*Agradezco la invitación de los organizadores del Museo de la Luz y, en particular a Nano Obando, para ofrecer esta charla. La solicitud específica que me transmitió Nano fue contar como llegué a involucrarme con la iluminación. Responder a ese requerimiento me remonta a muchos años atrás, y reconozco que me ha introducido por diversos senderos personales, familiares y vocacionales que a menudo conducen a destinos desconocidos. A lo largo de este recorrido se suman eventos, experiencias y sensaciones que, cuando se trata de recordarlos y procesarlos, uno admite que la vida es una combinación de situaciones que intervienen en gran medida en forma aleatoria y poco previsible.*



*Teniendo en cuenta el objetivo de la charla sobre por qué o cómo me aproximé a esta área de la ciencia y la técnica, recuerdo una anécdota familiar que recurrentemente repito sin tener conciencia, hasta hoy, cuando preparaba esta exposición, que la podría considerar un antecedente en mi búsqueda vocacional.*

*Mi abuelo materno, llamado Ernesto Conterno, nacido en Piamonte (Italia), en la entrada de su casa, en San Miguel de Tucumán, tenía instalados dos apliques equipados con lámparas incandescentes. Con frecuencia desaparecían las lámparas, entonces mi abuelo colgó un cartel en los apliques advirtiéndoles a los que intentaran reiterar la sustracción de las lámparas, que incluía un dibujo y una leyenda. El dibujo consistía en una calavera con dos huesos cruzados y la leyenda: "El que robe este foco será severamente castigado". A pesar de que los carteles no disuadieron a los "amigos de lo ajeno", y que la anécdota solo se relaciona con lo lumínico por los objetos involucrados, para mí representa un mensaje ejemplar de mi abuelo que me acompaña: el valor de la palabra y el respeto a los códigos de convivencia. Además, concluyo con la anécdota comentando que los apliques todavía funcionan, iluminando el estar de mi casa, gracias a la intervención de mi hijo Javier, quien los preservó.*

*Mi aproximación al mundo de la iluminación está compuesta de distintos componentes que, cuando se analizan en conjunto, se podría concluir que más que aproximación se trata de que la iluminación se cruzó varias veces en mi camino.*

*El primero de los mencionados componentes fue mi ingreso al Instituto Técnico de la UNT [Universidad Nacional de Tucumán] en 1957, donde me inscribí en una orientación que ofrecía la currícula del colegio, la de técnico electromecánico. En las etapas avanzadas de mis estudios*

*secundarios se sumaron dos eventos clave. Uno de ellos fue la invitación por parte del profesor de literatura del Instituto Técnico, y tío mío, Gustavo Bravo Figueroa, quien además era presidente de la Peña Cultural "El Cardón", para que diseñara la iluminación de las salas de exposición de la institución. El encargo captó mi interés y entusiasmo juvenil. Aceptaron mi propuesta y solicitaron que me haga cargo del diseño, construcción y montaje del sistema. Este trabajo, además de las implicancias técnicas y de diseño, significó establecer contactos con artistas de diversos rubros, que enriquecieron mi vida influyendo con fuerza en mi formación.*

*Con frecuencia, los contactos se prolongaban en el Bar Colón ubicado arriba de la Peña "El Cardón", junto a lo que a mí me resultaba un atractivo importante: un sán-guche de lomito o un plato de buseca acompañados por un trombón. Con referencia a esta anécdota, destaco la importancia que tuvieron para mi formación las charlas y reuniones en bares; destaco, además, El Buen Gusto y La Cosechera, lugares que los más jóvenes de la audiencia no conocieron.*

*El segundo acontecimiento en este recorrido inició con la mediación de mi padre, médico, quien atendía a un paciente fuertemente comprometido con el movimiento cultural, y en particular teatral, de la provincia, el profesor Guido Parpagnoli. Mi padre se enteró de la necesidad de incorporar alguien que se encargara de las luces en las puestas en escena del grupo independiente Nuestro Teatro, que Parpagnoli dirigía. Desde entonces inicié una tarea fascinante que duró varios años, la iluminación teatral en Nuestro Teatro y otras salas, tanto en la provincia como en diversos lugares del país.*

*Mi vinculación con la iluminación escénica abarca mucho más de lo que es parte ineludible del trabajo en teatro. Me refiero a la actividad en equipo y coordinada con otros rubros, donde participan arquitectos, artistas plásticos, diseñadores, sonidistas, músicos, actores, directores, una amplia gama de artesanos y técnicos. Destaco, además, la relación con funcionarios, a quienes formalmente ubicaba en la vereda del frente por razones políticas; sin embargo, está el caso del entonces presidente del Consejo Provincial Cultural, profesor Gaspar Risco Fernández, a quien aprecio y respeto profundamente desde que nos conocimos a raíz de mi participación en la iluminación*

*de la obra de Shakespeare "Romeo y Julieta", durante la función de gala de la provincia el 25 de mayo de 1968. En 1963 ingresé a la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la UNT como estudiante de la orientación Ingeniería Electricista que ofrecía el Instituto de Ingeniería Eléctrica de la Facultad. El mundo todavía estaba conmocionado por el lanzamiento del satélite artificial ruso Sputnik 1 que, entre muchos impactos, influyó en la orientación vocacional y la enseñanza de la ingeniería, generando un fuerte incremento de la matrícula estudiantil en la orientación electrónica y de investigaciones aeroespaciales.*

*En 1965, el Laboratorio de Luminotecnia que se había creado en el Instituto, dirigido por el profesor ingeniero Herberto Bühler, organizó las Primeras Jornadas de Luminotecnia de la República Argentina. Las jornadas incluían una exhibición industrial y muestras didácticas sobre óptica, luz y materiales. Para participar en el armado y guía de esas muestras, Bühler convocó a estudiantes. Uno de los seleccionados fui yo. Mi participación en ese evento fue un estímulo muy importante para la consolidación de mi orientación vocacional. Por ello destaco la organización de esta segunda versión del Museo de la Luz, que posibilita un contacto amigable y eficaz del público, especialmente niños y jóvenes, con uno de los fenómenos fundamentales del universo: la luz.*

*Las mencionadas Jornadas de Luminotecnia también motivaron al mundo académico y empresarial para el desarrollo de la iluminación en el país. Al año siguiente, se fundó la Asociación Argentina de Luminotecnia en la ciudad de Córdoba, con centros regionales en distintas zonas del país, iniciándose una etapa de desarrollo y consolidación de la especialidad a nivel nacional.*

*En diciembre de 1965, la UNT inició el dictado de seminarios con el objetivo de formar y seleccionar el personal que estaría a cargo del funcionamiento del canal de televisión en formación, lo que fue iniciativa del rector ingeniero Eugenio Flavio Virla, cuya inauguración se concretó el 9 de julio de 1966. Me inscribí en esos seminarios, que se desarrollaban en dependencias del Instituto Técnico. Los seminarios convocaban a estudiantes, docentes e interesados de diversas profesiones, lo que confería a la capacitación un fuerte carácter multidisciplinario. Cuando*



finalizaron los seminarios, fui seleccionado para integrar el primer equipo técnico del canal. Entre las diferentes tareas que estaban a mi cargo, figuraba la de iluminador. Es así como me integré al mundo de la iluminación de programas en vivo de televisión, actividad que amplió mi formación, posibilitando el trabajo en equipo con destacados escenógrafos, directores, actores, maquilladores, productores, locutores, camarógrafos y técnicos en general, en una etapa fundacional de la televisión en la provincia y el NOA.

El siguiente acontecimiento, que destaco por su relevancia en la definición de mi orientación vocacional, fue la inscripción en un llamado público del Laboratorio de Luminotecnia y posterior designación en un cargo de técnico de esa institución, dirigida por Bühler. El Laboratorio de Luminotecnia había sido fundado en 1960, funcionaba en el tercer piso de un renovado edificio del Instituto de Ingeniería Eléctrica compartido con otros dos laboratorios: el de Bioelectrónica (hoy Departamento de Bioingeniería de la FACET) y el de Proyectos Especiales,

dedicado entonces a desarrollos e investigaciones espaciales. El Laboratorio de Alta Tensión, ubicado en la planta baja por el porte del equipamiento y exigencias edilicias, completaba los cuatro centros de investigación y desarrollo del Instituto de Ingeniería Eléctrica durante los años 60. Cuando ingresé al Laboratorio de Luminotecnia, mis tareas principales fueron: montaje y calibración de equipos de fotometría y mediciones eléctricas, adquiridos por la UNT mediante un préstamo BID otorgado a la Argentina alrededor de los años 60, montaje y ajuste de un fotogoniómetro, diseñado en el Laboratorio de Luminotecnia con la colaboración del doctor Bustos, del Instituto de Ingeniería Mecánica, y construido en talleres privados tucumanos. A esas tareas se agregaban la traducción del inglés de artículos y normas y el cuidado de instrumentos y del laboratorio. Desde 1969 hasta 1976, mi estadía en el Laboratorio de Luminotecnia fue muy fructífera, avanzando en temas tanto teóricos como experimentales, afianzando mi involucramiento con la iluminación. En 1973 presenté mis tesis para la obtención del título de Licenciado en Física, que se realizaron sobre dos temas relacionados con la fotometría.

A fines de 1976, viajé a Dinamarca con una beca por diez meses, pero un mes después la dictadura me dejó fuera de la UNT; no podía volver y es así que permanecí en Europa hasta finales de 1981, trabajando setenta meses en el Laboratorio de Iluminación de Dinamarca y en el Laboratorio de Iluminación de la Universidad Técnica de Berlín.

Creo necesario destacar dos hechos vinculados con este viaje. En la embajada de Dinamarca, donde consulté sobre posibilidades de becas en ese país, la atención fue muy cordial y expedita, tan es así que a los pocos meses recibí la respuesta positiva a mi solicitud. Solicité prórroga en la fecha de inicio de la beca porque no había recibido todavía respuesta a mi solicitud de licencia con goce de sueldo en la UNT. Tratando de agilizar el trámite me dirigí al rectorado manteniendo una entrevista con el entonces interventor, doctor Juan José Pons. Sobre su escritorio estaba el expediente correspondiente a mi solicitud de licencia. El rector interventor leyó el expediente y me dijo: "Voy a elevar este expediente con mi aprobación, pero usted se va del país ya". A pocos días de esa reunión, yo ya en Dinamarca, los trágicos sucesos que vivió el país

luego del golpe militar permitieron mensurar el valor de la rápida respuesta de la embajada danesa, el gesto del rector y su consejo.

Esa estadía en Europa profundizó mi formación, posibilitando la participación en eventos, creando contactos con expertos en la disciplina que ampliaron notablemente la comprensión del campo de trabajo y los aspectos teóricos que lo integran, lo que se inició denominando luminotecnia y, luego, iluminación, ampliándose progresivamente a lo que podemos denominar "ciencias de la luz y la visión". Otra cara de esa estadía europea fue la del exilio, experiencia ingrata pero que también me permitió verificar el mensaje de mi abuelo sobre el valor de la palabra y también la solidaridad que demostraron los colegas y funcionarios daneses y alemanes.

A mi regreso a Argentina, ingresé en la carrera de investigador científico del CONICET, con lugar de trabajo en el Laboratorio de Luminotecnia de la UNT.

Creo necesario destacar dos gestos relacionados con este episodio. Cuando llegué a fines de 1981, busqué trabajo en varias instituciones oficiales, con respuestas negativas en varias de ellas relacionadas a que seguía vigente la cesantía de mi cargo en la UNT en 1976, generada por el interventor militar de la Universidad, coronel Barroso, que incluía la prohibición a ingresar a los edificios de la Universidad. Sin embargo, otra fue la recepción de mi solicitud de ingreso al CONICET. El doctor Mario Garavaglia, miembro del directorio de CONICET, apoyó el trámite, al igual que Bühler, director del Laboratorio de Luminotecnia en la UNT.

Entonces, inició una etapa de mi vida académica y científica muy intensa con múltiples desafíos y vivencias movilizadoras. Una de las más relevantes fue haber participado de la transformación del originario Laboratorio de Luminotecnia, en el actual Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión de la FACET y en el Instituto de investigación en Luz, Ambiente y Visión, unidad ejecutora de doble dependencia UNT- CONICET.

Es aquí donde creo necesario referirme a por qué el título de esta charla: "¿Luminotecnia, luz y visión?". El periodo temporal que abarca esta exposición es de casi sesenta años en los que han ocurrido numerosos cambios sociales, científicos y tecnológicos. En el área de la luz y visión, nuevos descubrimientos introdujeron escenarios y



hallazgos sobre el funcionamiento del sistema visual humano, de generación de radiación y su influencia en las personas y el ambiente, como así también en la escala de fenómenos físicos que modifican profundamente conocimientos y técnicas sobre las que, entre otras cosas, se basa el desarrollo tecnológico vinculado a la investigación y aplicaciones de la interacción radiación-materia. Este desarrollo científico y tecnológico genera o posibilita cambios en el mercado del trabajo y en particular en la forma en que se accede o interactúa con las nuevas tareas o, lo que cada vez es más frecuente, cómo se responde adecuadamente a tareas que todavía no se sabe cuáles serán

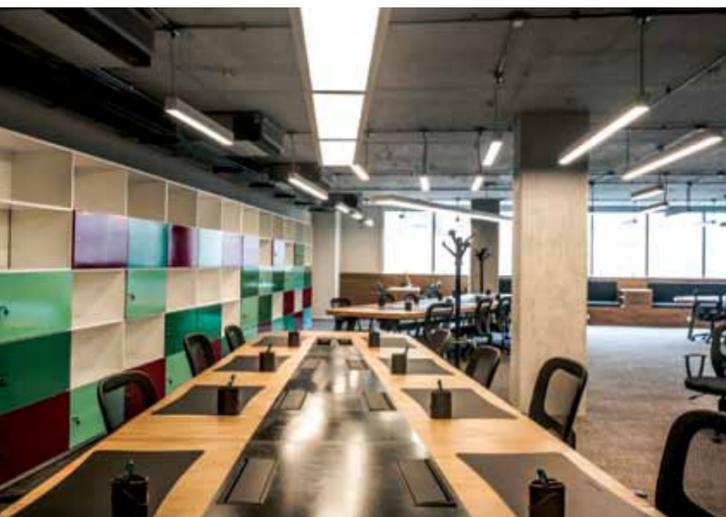
Concluyo esta exposición con referencia al futuro, no sobre el pasado. Una de las actividades que destaca a este grupo de investigadores, docentes, tecnólogos, técnicos, estudiantes de grado y posgrado nucleados alrededor del DLLYV y el ILAV es la formación y capacitación, donde creo que se ha aportado bastante, y cierro esta charla con una convocatoria a esta comunidad, unida por la vocación y pasión por la innovación y el cambio, a responder permanentemente al interrogante ¿luminotecnia, luz y visión? para encontrar las respuestas y caminos adecuados a las demandas de investigación y capacitación del momento. ❖

# Oficinas modernas en un edificio tecnológico



Lummina  
www.lummina.com.ar

- » Proyecto: oficinas de *Provincia Net*, en Tesla II (Ciudad de Buenos Aires)
- » Estudio de Arquitectura: *Neumann Kohn*
- » Iluminación: *Lummina*



*Provincia Net* es una empresa tecnológica con tres unidades de negocios: pagos (sistema de pagos y recaudación extrabancaria), tecnología y desarrollo de aplicaciones, y centro de contactos. Desde cada una de ellas, se especializa en desarrollar e integrar soluciones inteligentes para el sector público y privado.

Para llevar a cabo sus tareas, cuenta con infraestructura de última generación y una planta de profesionales para responder las necesidades de cada cliente.

Las oficinas de *Provincia Net* funcionan desde cuatro sedes: todas en la ciudad de Buenos Aires, dos en el centro (San Nicolás y Montserrat), una en Monte Castro y otra en Parque Patricios. Fue justamente esta última la que estuvo a cargo del estudio de

arquitectura *Neumann Kohn*, que llevó a cabo el planeamiento, dirección y ejecución de obra del espacio, en total, 650 metros cuadrados. Para la parte lumínica de la obra, la empresa responsable fue *Lummina*.

*En tanto que se trata de una empresa de marcada impronta tecnológica, el desafío constructivo pasaba por reflejar tales conceptos en el espacio sin dejar de atender la funcionalidad y comodidad del lugar. Para esto, la luz fue una aliada, apropiada para dar realces, enfatizar, difuminar y crear así distintas sensaciones en los ambientes.*

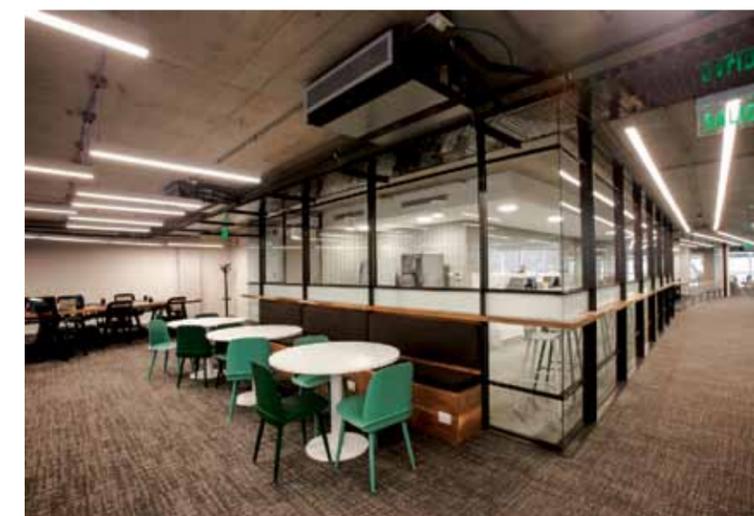
Las oficinas están ubicadas específicamente en el primer piso del edificio Tesla II. Se encuentran emplazadas en Avenida Caseros 3039, frente a uno de los principales pulmones verdes de la ciudad, con una vista privilegiada del Parque Patricios, que también cuenta con acceso a la línea H de subte. Este edificio

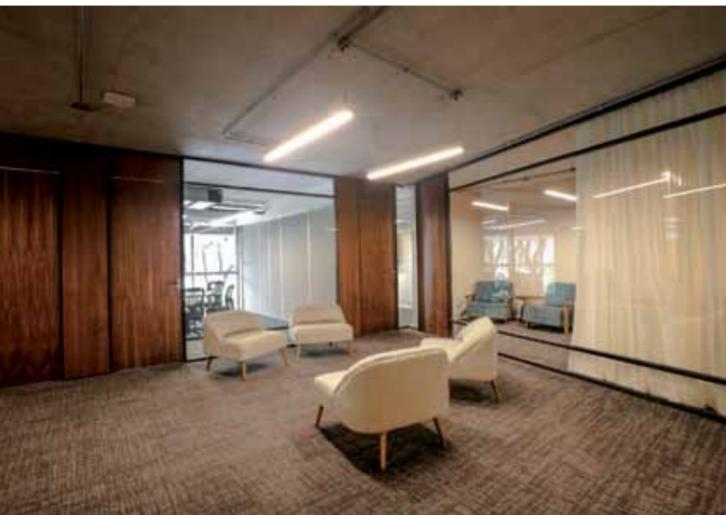


inteligente se eleva once pisos, con tres subsuelos, donde también conviven importantes firmas de nivel nacional e internacional, como *Mercado Libre* y *Huawei*, entre otros.

En tanto que se trata de una empresa de marcada impronta tecnológica, el desafío constructivo pasaba por reflejar tales conceptos en el espacio sin dejar de atender la funcionalidad y comodidad del lugar. Para esto, la luz fue una aliada, apropiada para dar realces, enfatizar, difuminar y crear así distintas sensaciones en los ambientes.

Otro aspecto del desafío consistió, justamente, en responder las exigencias del edificio, destacado por su eficiencia e innovación. Tesla II se erige como estándar de la transformación urbana que protagonizó el barrio durante los últimos años, atrayendo empresas de alto nivel tecnológico y, junto a ellas, una renovación en la actividad comercial que terminó por convertir a Parque Patricios, de barrio principalmente residencial y descuidado, a ser el distrito tecnológico de la ciudad de Buenos Aires. Este edificio de elegante fachada de doble vidrio hermético, con 27.000 metros cuadrados, está construido en once plantas modulares de hasta 1.950 metros cuadrados cada una, 350 metros de basamento comercial, recepción de doble altura de gran categoría, restaurante, comedor panorámico,





vestuarios, estacionamiento de bicicletas y tres subsuelos de cocheras. Energéticamente, cuenta con grupos electrógenos para abastecer el cien por ciento (100%) del consumo continuo del edificio y, lo más destacado, cuenta con certificado LEED Silver.

El primer piso está conformado por dos módulos que en total suman 1.789 metros cuadrados, con 1.768 de superficie cubierta y 21 de superficie semidescubierta. El primero de los módulos, ahora ocupado por *Provincia Net*, ocupa 665 metros cuadrados en total, que incluyen siete de superficie semidescubierta.

Las tareas de diseño y construcción de las oficinas fue llevada a cabo, como se dijo anteriormente, por *Neumann Kohn*, que pudo atender a cada uno de los desafíos planteados también porque se trata del mismo estudio de arquitectura que erigió el edificio en su totalidad. Para la iluminación, la aliada fue nuevamente *Lummina*, que entendió que la opción led era la adecuada para este tipo de espacios, por sus buenas prestaciones lumínicas sumadas a la eficiencia energética y tiempo de vida prolongado.

Las oficinas abrieron sus puertas oficialmente el 16 de noviembre de 2018. Entonces, Raúl Piola, presidente de la entidad, junto a directores y gerentes, destacaron el crecimiento estratégico de la empresa como procesador de transacciones y el fuerte ADN tecnológico transversal a toda la compañía que se evidencia con el nuevo espacio. Asimismo, destacó el uso de la tecnología como herramienta clave en la gestión pública a la hora de implementar recursos innovadores y efectivos de parte del Estado. ❖



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

## La marca de certificación IRAM es sinónimo de calidad y seguridad



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



# Postes de PRFV: livianos y resistentes



O-Tek  
www.o-tek.com.ar

Postes de poliéster reforzado con fibra de vidrio: monolíticos, modulares y opalescentes.

Los postes de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para el tendido de cables, ya sea para cables de telefonía, iluminación o electricidad, son algo cotidiano en países como Estados Unidos, aunque en Argentina recién hace unos pocos años han comenzado a asomar.

La empresa O-Tek ofrece en el mercado local este tipo de producto que, frente a los más clásicos postes de concreto o madera, resulta más liviano, más resistente y más fácil de instalar. Por ejemplo, se pueden anidar hasta 240 postes de ocho metros de longitud en un solo camión, y una camioneta puede incluso transportar uno solo. Para la carga y descarga, alcanzan solamente tres trabajadores, y las mismas personas pueden realizar la instalación en campo. A diferencia de los postes de concreto o madera, para cualquiera de estas tareas no se necesitan grúas y se requiere menos tiempo y dinero.

A la vez, pueden llegar a prestar servicio durante ochenta años y, en caso de estar en ambientes salinos o tropicales con contaminación severa, sesenta años.

Los postes están fabricados con un material compuesto, conformado por una resina poliéster termoestable y refuerzos de fibra de vidrio, por lo cual son idóneos para aplicaciones eléctricas, en proyectos de distribución de energía eléctrica, iluminación y telecomunicaciones, especialmente para su instalación en sitios de difícil acceso o con condiciones medioambientales severas.

## Características de construcción

El cuerpo del poste es una estructura tronco-cónica con conicidad de entre quince y veinte milímetros por metro (15-20 mm/m). Este cuerpo monolítico o modular facilita el apilamiento de secciones y permite la instalación por enterramiento directo o con bases metálicas sobre superficies de concreto.



Todo el cuerpo está recubierto por una barrera protectora de alto desempeño, un velo superficial impregnado de resina poliéster isoftálica de alto desempeño que protege el poste de la corrosión salina, la contaminación ambiental, el fuego y la acidez del terreno. Asimismo, ofrece estabilidad frente a la luz a largo plazo (protección ultravioleta). Es gracias a esta capa protectora que el poste presenta una vida útil de entre sesenta y ochenta años, dependiendo de las condiciones ambientales del lugar en el que preste servicio.

En el interior del cuerpo, se encuentran dos estructuras protectoras: por un lado, una primera protección interior diseñada para soportar condiciones extremas de humedad y características típicas del suelo, y por otro lado, una estructura de alta resistencia conformada por refuerzos helicoidales de fibra de vidrio tipo 'E' fabricados por *filament winding* tras un proceso de diseño y simulación por software a través de cálculos por elementos finitos que garantizan la rigidez, resistencia mecánica y deflexión requeridos.

Por último, completan la construcción del poste dos tapas, una en la base y otra en la cima, ambas fabricadas con material termoplástico. La tapa de base se instala muy fácilmente mediante tornillos o fijación por presión in situ. La tapa de la cima, de forma cónica, evita la infestación de roedores, pájaros o insectos al interior de la estructura.

Son todas estas propiedades de la construcción del poste las que otorgan las ventajas que presenta el producto: bajo peso, aislación térmica, aislación eléctrica, alta resistencia mecánica, protección contra pájaros e insectos y resistencia a la corrosión, a los rayos ultravioletas, al fuego, a la humedad y a la corrosión salina.

## Normas y ensayos

Como todo elemento que vaya a prestar servicio en el sector eléctrico, los postes deben estar construidos según normas y aprobar diferentes ensayos.

En este caso, los postes de O-Tek responden a las siguientes normativas y estándares:

- » ASTM D4923-01. Especificación estándar para postes PRFV

- » ANSI C136.20-2012. Estándar para iluminación de carreteras con postes PRFV
- » ASCE. Estándares recomendados para productos de estructuras de servicios públicos de PRFV
- » Marca de conformidad IRAM de la República de Argentina para la fabricación de postes de PRFV. Especificación PP-OT-2015-00.
- » Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), de la República de Colombia. Establecido mediante Resolución N.º 90708, de 2013
- » Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) de la República de Colombia, en 2010.

Asimismo, sus pruebas de laboratorio certificadas son las que siguen a continuación:

- » Degradación y envejecimiento: mayor a cinco mil horas (5.000 h) en ciclo 2 y mayor a dos mil horas (2.000 h) en ciclo 7 (ASTM G154)
- » Rigidez dieléctrica: mayor a ocho kilovolts por milímetro -8 kV/mm- (ASTM D149)
- » Flamabilidad: autoextinguible (ASTM D635)
- » Absorción de humedad: menor a un por ciento -1%- (ASTM D570)
- » Desempeño de superficie: retención de color, adhesión seca o húmeda sin grietas (AMMA 615) ❖



# Los socios de IRAM designaron un nuevo Consejo Directivo



En el marco de la 84ª Asamblea Anual Ordinaria del Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), se anunció la renovación parcial de autoridades.

IRAM  
www.iram.org.ar

El pasado 29 de mayo de 2019, el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), único representante local de la Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés), desarrolló en su casa central la 84ª Asamblea Anual Ordinaria, donde se presentaron los nuevos consejeros para el periodo 2019-2020.

Así, producto de la votación llevada a cabo por los socios, quedó establecida la renovación parcial del Consejo Directivo. La composición actual quedó definida de la siguiente manera:

- » Presidente: Raúl Amil (UIA)
- » Vicepresidentes: Claudio Terrés (AFCP) y Daniel Ferrer (Industrias Químicas Dem)
- » Secretario: Damián Testori (Ministerio de la Producción)
- » Prosecretario: Esteban Verrone (INTI)
- » Tesorero: Héctor Fernando Zabaleta (Tenaris)
- » Protesorero: Hugo Víctor Magnotta (CADIEEL)
- » Vocales titulares: Juan Cantarella (AFAC), Alejandro Iglesias (FedeHogar), Mario Magnin (COPIME), Enrique Romero (ICPA), Ignacio Bunge (Industrias Quilmes), Pablo López Cali (CAS), Oscar Fernando Choco (Acindar), Fernando Rodríguez Canedo (ADEFA), Ricardo Fragueyro (CAFMA), Sergio Hilbretch (CAIP), José Durán (YPF) y Evando Figallo (CAIAMA)
- » Vocales suplentes: Pedro Reyna (FAIMA), Gerardo Venútole (ADIMRA), Viktor Schlüsser (Siemens), Carlos Capparelli (CIAFA), Roberto Pachamé (AITA) y Ernesto Vidal (Edenor)



Órgano de fiscalización: Claudia Collado (ADELCO), Nicolás Rona (CNEA) y José Tedesco (AAPRESID)

En este mismo marco, el presidente de IRAM, ingeniero Raúl Amil, destacó los resultados más relevantes alcanzados hasta el momento: "En lo que respecta al desempeño a lo largo de sus distintas áreas, concluimos el 2018 con un total de 8.862 normas IRAM publicadas, más de 30.000 consultas recibidas en nuestro centro de documentación, más de 26.000 certificaciones gestionadas, más de 18.000 personas capacitadas y 1.383 socios consolidados".

Por su parte, el director general de IRAM, el licenciado Nicolás Eliçabe, acompañó las palabras de Amil, ratificando la importancia de profundizar el plan estratégico del Instituto: "Seguiremos enfocándonos en articular las necesidades de la industria, empresas, pymes, organismos de gobierno, cámaras, organizaciones de consumidores y sector académico, alentando el diálogo, la colaboración mutua y la transparencia". ❖

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

## SPOTSLINE

ILUMINACIÓN PROFESIONAL

**BELL**

**BOX**

**SPOTS**

**LISTON**

**LUXOR**

**SPL Distribuidora**

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

## Trivialtech

Vida útil superior a 100.000hrs

# 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

# Proyector arquitectural



Trivialtech  
www.trivialtech.com.ar

*Reflex*, familia de luminarias para fachadas, aeropuertos, áreas deportivas, parques, cartelería, y más deportivas, parques, cartelería, y más



Todo esto favorece la adaptabilidad del producto a diversos proyectos como campos deportivos, aeropuertos, grandes áreas, fachadas, cartelería publicitaria, galpones, naves industriales, playones, estacionamientos.

Por otro lado, se destaca que el motor fotométrico no depende del uso de drivers o fuentes de alimentación. La MCPCB de aluminio de alto grado que contiene los leds se alimenta directamente de la tensión de red eléctrica de 220 volts alterna. Gracias a esto, las luminarias reducen la tasa de falla.

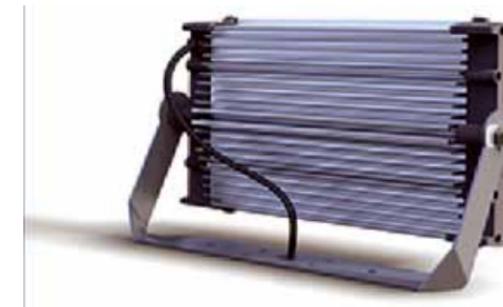
### Características constructivas

El proyector ha sido concebido como una luminaria de utilización desatendida, para que no requiera mantenimiento durante su vida útil, que se estima en 65.000 horas.

Su cuerpo está realizado en extrusión de aluminio de alta calidad, que permite una disipación pasiva del

*Reflex* es una luminaria pensada para ofrecer flexibilidad total y adaptabilidad a diversos proyectos. Su formato escalable en flujo y diversas fotometrías adaptables en cada uno de sus módulos permite cumplir con los escenarios más exigentes. Es decir, se puede escalar su flujo de acuerdo a las necesidades del proyecto y combinar fotometrías dentro de un mismo módulo independientemente.

La tecnología de sus leds permite adaptar hasta diecinueve tipos de lentes combinables entre sí. Los lentes (marca *Ledil*) poseen una tecnología que protege el material contra la degradación y amarillamiento durante treinta años.



calor generado por los leds, prolongando su vida útil sin necesidad de mantenimiento. El sello del cuerpo se logra mediante dos tapas laterales inyectadas.

El recinto óptico, con grado de protección IP 66 (apto intemperie), está protegido gracias a una válvula de regulación de presión y un conector de tensión estanco que elimina la posibilidad de ingreso de agua y humedad a la unidad, mientras facilita la tarea de instalación. Su protector de PMMA de alta resistencia (IK 08) protege los lentes y leds de agentes externos durante toda su vida útil.

Debido a las diversas necesidades de instalación, *Trivialtech* creó una horquilla de fijación multiperforada que permite la adaptación a distintas configuraciones de anclaje o amure. También, la horquilla desplaza el centro óptico de la unidad para que, al orientarla, esta no produzca sombras perdiendo rendimiento.

La terminación se realiza mediante anodizado del cuerpo, otorgando un color uniforme y duradero, protegiéndolo incluso en ambientes agresivos. ❖



	Mini 48	Mini 60	Midi 60	Maxi 60	Mini 96	Midi 96	Maxi 96
<b>Cantidad de leds</b>	48	60	120	180	96	192	288
<b>Leds</b>	Cree						
<b>Potencia</b>	90 W	112 W	224 W	336 W	181 W	362 W	543 W
<b>Consumo</b>	0,4 A	0,5 A	1 A	1,5 A	0,8 A	1,6 A	2,4 A
<b>Flujo luminoso</b>	9.450	11.800	23.600	35.400	18.816	37.632	56.448
<b>Factor de potencia</b>	0,99						
<b>IP</b>	66						
<b>IK</b>	08						
<b>IRC</b>	Mayor a 70						
<b>Temperatura de color</b>	5.300 K (opcional, 4.000 K)						
<b>Clase eléctrica</b>	1						
<b>Peso</b>	3,7 kg	5 kg	10,1 kg	14,5 kg	5,5 kg	11 kg	15,5 kg
<b>Fijación</b>	Horquilla para fijación múltiple						

# Clásico y moderno, incandescente y decorativo



SPL  
www.spldistribuidora.com.ar

La lámpara incandescente o con filamento de carbono gozó durante muchísimo tiempo de gran fama. Estrella indiscutible, no había en los hogares, comercios o industrias ninguna otra forma de iluminación que le hiciera sombra. Además, gozaba del favor popular: sus tonos cálidos y encendido directo jugaron un papel importante para esto.

Pero incluso el sol tiene manchas. La lámpara incandescente consume mucha energía, y en un planeta que comienza a dar señales de deterioro, el desarrollo de tecnologías de iluminación más amables con el medioambiente pasó a ser una prioridad. Así, más lentamente en algunos lugares, y abruptamente en otros, la lámpara incandescente fue desplazada por las lámparas de "bajo consumo" primero, y luego por los leds. Hoy en día son un recuerdo, y ya hay chicos en las escuelas que no llegaron a verlas en los comercios.

En la actualidad, por su tono mate amarillado, cobrizo tal vez, la luz de las lámparas de filamento de carbono se convierte en aliada a la hora de darles a los espacios una ambientación industrial y moderna y a la vez cálida y clásica.

Es seguramente el aspecto decorativo el que más destaca a este tipo de luminarias, y por eso se presentan en una amplia variedad de tamaños y formas, a fin de adaptarse a las necesidades estéticas de cualquier espacio. Lámparas ideales para dejar a la vista, sin pantallas cubriéndolas.

Dado que se trata de iluminación de tipo incandescente, todas ellas funcionan con veinticuatro watts de potencia.

- » Lámpara de filamento de carbono A60 dimerizable
- » Lámpara de filamento de carbono C35
- » Lámpara de filamento de carbono C35V
- » Lámpara de filamento de carbono Globo 125
- » Lámpara de filamento de carbono Globo 80
- » Lámpara de filamento de carbono Lantern
- » Lámpara de filamento de carbono T30
- » Lámpara de filamento de carbono T45
- » Lámpara de filamento de carbono T64
- » Lámpara de filamento de carbono Globo 95 ❖



ANT-A60



ANT-C35



ANT-C35V



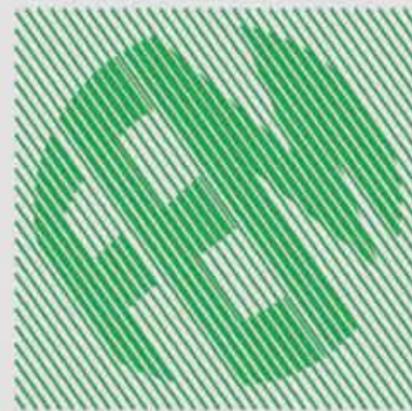
ANT-G125 Globo



ANT-LAN Lantern



ANT-ST64



## FABRICACIONES ELECTRO MECANICAS S.A.

- » Luminarias a leds para alumbrado publico y ornamental.
- » Luminarias para iluminacion urbana con lámparas a leds 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 refleje vocación y compromiso por el desarrollo nacional.



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

# Control de iluminación



Hager Argentina  
www.hgr.com.ar

El control de la iluminación juega un papel importante, no solamente para crear condiciones ideales de habitabilidad y de trabajo, sino para lograr el mejor rendimiento energético. Al menos el ochenta por ciento (80%) de los costos totales de los edificios se producen durante su uso.

Las empresas explotadoras de los edificios que desean reducir los costos hacen bien en instalar algunos "controladores" de ahorro energético utilizando las soluciones en iluminación de *Hager*, en función de las necesidades. Con ello se pueden reducir los costos energéticos de iluminación hasta en un noventa por ciento (90%).

## Detectores de movimiento

La seguridad de los edificios empieza delante de ellos, con el "personal de seguridad" electrónico perfectamente formado, como los detectores de movimiento para exteriores. Siempre mantienen abiertos sus ojos infrarrojos y, en caso de que sea necesario, iluminan la oscuridad en fracciones de segundo.

Se proporciona mayor seguridad al circular sobre superficies mojadas y heladas, permite ver los

escalones y las piedras del camino, antes de que sea tarde, y pone a la fuga las visitas indeseadas.

Se recomienda utilizar los detectores de movimiento para exteriores en cualquier zona exterior donde se requiera seguridad, como en edificios industriales y públicos, escuelas y jardines de infantes, centros deportivos y de tiempo libre o centros para mayores y de asistencia. Su instalación se realiza, preferiblemente, en entradas, patios traseros, caminos de acceso, plazas de estacionamiento, así como en zonas de carga y descarga.

El ángulo de detección se puede ajustar, según las necesidades, entre 140 y 360 grados. El detector de movimiento confort *EE87x* incluso cuenta con una función de detección cenital. De esta manera, se evita la existencia de un ángulo muerto debajo del detector que pudiera utilizarse para acceder al recinto de manera oculta.

Todos los detectores de movimiento son válidos para instalar en paredes, techos o, con ayuda de la oferta de accesorios, en esquinas. Todos los ajustes de los aparatos se pueden realizar directamente en el frontal.



Detector de movimiento para interiores



Detectores de movimiento para interiores

Para las ampliaciones posteriores de los edificios existentes, se recomienda el nuevo detector de movimientos vía radio *tebis.quicklink*, cuyas características destacadas son las siguientes:

- » interconexión rápida y sencilla, por ejemplo, con doble salida de conmutación para exteriores;
- » interconexión sin necesidad de herramientas mediante modo pulsador en modo *tebis.quicklink*;
- » hasta cien metros (100 m) de alcance en exteriores;
- » funcionamiento opcional mediante baterías o por energía solar, sin necesidad de una fuente de alimentación propia;
- » integración adicional en instalaciones KNX existentes mediante acoplador de medios y software ETS.

Esto significa que el usuario podrá olvidarse de cablear, mientras que para sus clientes representará un menor costo.

## Detectores de movimiento para interiores

En la vida laboral actual siempre se suele ir con mayor velocidad. La respuesta a estos tiempos trepidantes son los detectores de movimiento para interiores.

Se recomienda utilizar en todos aquellos lugares donde no se espere la presencia de personas durante tiempos prolongados, por ejemplo, en zonas de paso como corredores, huecos de escaleras y pasillos de sótanos de edificios públicos.

Especialmente atractiva es su utilización en el sector sanitario, en escuelas, centros deportivos, consultorios médicos, hospitales o centros de mayores y de asistencia. En estos casos, los detectores de movimiento no solamente mejoran la seguridad, sino también la higiene: como no es necesario pulsar ningún interruptor, se reduce el peligro de transmisión de bacterias o virus.

Además, la tecnología HF (hiperfrecuencia) permite la detección sin zonas muertas y sin falsas detecciones debido a cambios de temperatura. Detecta incluso a través de madera, vidrio y plástico.

Los detectores HF emiten su señal de alta frecuencia en todas direcciones (360 grados) y cubren una

## Detector de movimiento



Detector de movimiento vía radio *tebis.quicklink* TRE530

zona homogénea de ocho metros (8 m) de diámetro. El sensor recibe el eco de la señal; cualquier cambio en esta señal es significativo de movimiento, y entonces el detector activa la salida. Esta tecnología es totalmente independiente de la temperatura.

## Detectores de movimiento para empotrar

Quien quiera ahorrar energía a largo plazo, debe considerar el asunto desde una perspectiva más elevada como, por ejemplo, con los detectores de movimiento *Hager* para techos.

Se instalan, con rapidez y seguridad, en alturas entre los 2,5 y los 3,5 metros y convencer por su elevada seguridad de reacción y por su vida útil. Gracias al ahorro en los costos energéticos, la inversión queda amortizada en pocos años, mientras que el aumento en comodidad y en seguridad se mantiene por mucho tiempo.

Los detectores de movimiento *Hager* para techos resultan adecuados tanto para el montaje empotrado en falsos techos como también para el montaje sobre superficies de hormigón y, por lo tanto, también son ideales para instalar con posterioridad en edificios existentes. Incluso para la programación contará con una flexibilidad total:

- » ajuste de la temporización y del valor de la luminosidad directamente sobre el aparato, mediante potenciómetro;
- » luminosidad ajustable de cinco a mil luxes (5 a 1.000 Lux);
- » temporización ajustable de cinco segundos a quince minutos (5 s a 15 min). ❖

# La eficacia bactericida de la luz violeta



Smart Lighting  
<https://smart-lighting.es/ledcare-la-eficacia-bactericida-la-luz-violeta/>

Fuente: Fernando Deco  
[www.luminotecniatotal.blogspot.com.ar](http://www.luminotecniatotal.blogspot.com.ar)

El efecto beneficioso de la luz solar en los humanos es bien conocido desde la Antigua Grecia, aunque no tuvieran conocimiento de la existencia de la vitamina D. Desde el siglo XIX se conoce el efecto germicida de la luz ultravioleta. El Premio Nobel de medicina del año 1903 fue otorgado al doctor danés Niels Finsen por demostrar el efecto beneficioso de la luz ultravioleta en el tratamiento de la tuberculosis. Son muchos los ejemplos y descubrimientos de los efectos beneficiosos de la luz con longitudes de onda concretas.

Más recientemente se ha descubierto el efecto germicida de la luz violeta visible y, al contrario que con la

luz ultravioleta, sin efectos perniciosos sobre los tejidos humanos, animales y vegetales.

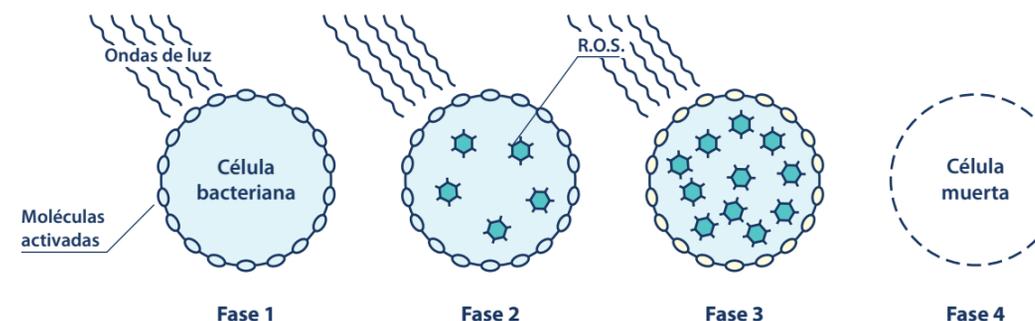
En 2002 y 2003, la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA, por sus siglas en inglés) autorizó el uso de diferentes sistemas que utilizan la luz violeta para el tratamiento del acné tras demostrarse que esa luz eliminaba la bacteria que lo causaba.

La luz violeta en la longitud de onda determinada tiene un efecto probado en la eliminación de bacterias: tanto Gram positivas como Gram negativas, hongos y levaduras.

Cuando la luz violeta, con esa longitud de onda precisa, incide sobre unas moléculas específicas de la célula bacteriana (porfirinas no metálicas), estas generan un exceso de EOR ('especies de oxígeno reactivo'), lo que resulta en una desactivación de la bacteria. Estas moléculas solo existen en las células de las bacterias y no en las de humanos, por lo que esta luz es segura para los humanos, incluso si la exposición es continua.

## La luz blanca que ilumina y desinfecta

Ledcare es una emprendimiento español que desarrolla sistemas de iluminación orientados al mundo de la desinfección e higiene en todos los ámbitos. Sus productos son propicios en aplicaciones como hospitales, industria alimentaria, invernaderos, laboratorios



El mecanismo de activación que causa la muerte de la célula elimina el peligro potencial de la mutación y de una futura resistencia, tal y como se ha validado en pruebas hechas en laboratorio

farmacéuticos, cámaras de conservación, oficina, y transporte público.

*La luz violeta en la longitud de onda determinada tiene un efecto probado en la eliminación de bacterias: tanto Gram positivas como Gram negativas, hongos y levaduras.*

Gracias a su tecnología *White Light Desinfection*, utiliza el efecto germicida de la luz violeta para desinfectar, pero consigue que la luz se vea blanca,

Esta luz puede utilizarse como sustituto de la iluminación normal al tiempo que se protege el entorno de bacterias peligrosas sin causar daño a las personas.

Esta tecnología tiene un índice de Reproducción cromática (CRI) superior a 85, lo que permite su uso como sustituto de la iluminación normal. Cuando se utiliza el sistema "EcoMode" la luminaria solo emite en la longitud de onda antibacteriana para ahorrar energía, como un modo de mantenimiento de la desinfección cuando no se necesite una iluminación completa.

## Fijar un nuevo estándar

Es muy probable que su método actual de limpieza permita intervalos en los que se produzca un gran crecimiento del número de bacterias, llamado "limpieza intermitente". Instalando este sistema, se podrá tener un control continuo del crecimiento de las bacterias, dentro de un decrecimiento continuo, eliminando el riesgo potencial en estos intervalos entre limpiezas.

Esta tecnología de las luminarias desinfecta las superficies de una habitación durante 24 horas, aunque con distinto nivel de eficacia, dependiendo de la distancia.

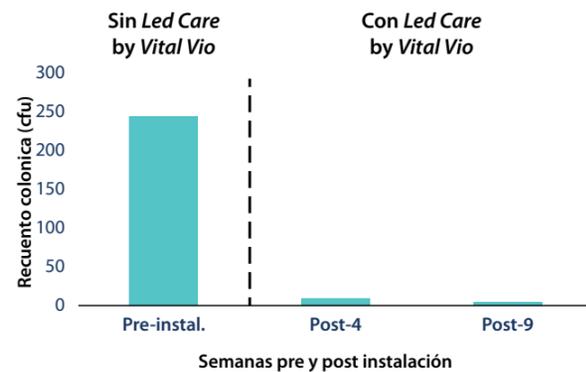
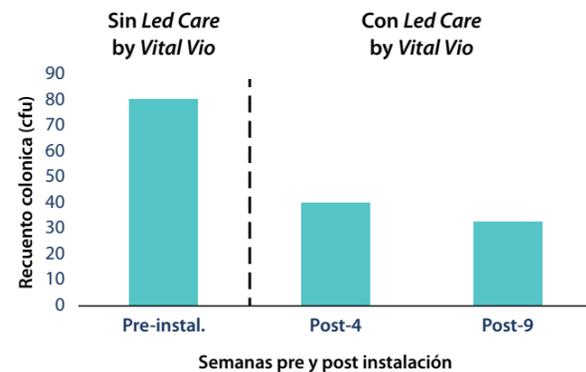
Varios experimentos realizados en laboratorio y en habitaciones controladas han desvelado una eficacia de un noventa por ciento (90%) en la reducción de bacterias en las superficies tratadas durante un día.

## Seguro y certificado

Las luminarias *Ledcare* se pueden instalar como cualquier otro sistema de iluminación, y se pueden acoplar a cualquier espacio en el que la desinfección continua sea importante. Se integran fácilmente con cualquier red y sistema de control existente.

Los productos son inofensivos para los humanos y animales. La luz no traspasa la capa córnea y, por lo tanto, solo afecta aquella parte de la flora bacteriana





Varios experimentos realizados en laboratorio y en habitaciones controladas han desvelado una eficacia de un noventa por ciento (90%) en la reducción de bacterias en las superficies tratadas durante un día.

que se encuentra en la superficie de la piel expuesta y no a la que se encuentra por debajo de dicha capa, que es donde se encuentra la mayor parte de la flora. Se ha comprobado en humanos, para un uso continuado y sin restricción de ningún tipo, y se ha certificado internacionalmente mediante la IEC y UL.

También disponen de certificación de seguridad eléctrica para su uso en todo tipo de edificios.

*Esta tecnología de las luminarias desinfecta las superficies de una habitación durante 24 horas, aunque con distinto nivel de eficacia, dependiendo de la distancia.*

#### Gérmenes comprobados

Se ha demostrado efectividad de la luz blanca de las luminarias contra los siguientes gérmenes:

- » Bacterias Gram positivo: staphylococcus aureus (incl. MRSA), clostridium perfringens, clostridium difficile, enterococcus faecalis, staphylococcus epidermidis, staphylococcus hyicus, streptococcus pyogenes, listeria monocytogenes, bacillus cereus, mycobacterium terrae, lactococcus lactis, lactobacillus plantarum, bacillus circulans y streptococcus thermophilus
- » Bacterias Gram negativo: acinetobacter baumannii, pseudomonas aeruginosa, klebsiella pneumoniae, proteus vulgaris, escherichia coli, salmonella enteritidis, shigella sonnei, serratia spp. Y salmonella typhimurium
- » Endosporas bacterianas: bacillus cereus y clostridium difficile
- » Levadura y hongos filamentosos: aspergillus niger, candida albicans y saccharomyces cerevisiae ❖



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



¡Suscríbese!

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

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

**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

## Patentes y Marcas

Una empresa con amplio espectro de servicios

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

**KEARNEY & MacCULLOCH**

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

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

# Informe técnico-financiero para la iluminación en calles y avenidas de la ciudad de San Luis



Por Ing. Guillermo Furnari  
AADL Regional Cuyo  
fguillermo2001@yahoo.com.ar

Este informe técnico financiero proporcionará información sobre la implementación de un sistema de iluminación led de bajo consumo de energía en el municipio de la ciudad de San Luis.

Se persigue como finalidad diseñar una iluminación vial que implique ahorro de energía, disminución del porcentaje de generación de dióxido de carbono a la atmósfera y un ahorro económico en la prestación del servicio. Entre estas directrices se incluyen:

- » Criterios de compra
- » Guías de iluminación vial
- » Plataforma de información

## Introducción

La tecnología led avanza rápidamente y ofrece un gran potencial de ahorro de energía.

El aumento de la eficacia y la mejora del diseño de luminarias y control de la iluminación permiten mejorar la optimización de diferentes condiciones de iluminación, incluyendo vías de tránsito vehicular y peatonal.

La implementación de iluminación led para espacios exteriores está empezando a hacerse realidad en el mercado, su uso en las calles de las ciudades argentinas se ha extendido.

Existe un gran potencial para mejorar la implementación de la tecnología led, así como para mejorar las

políticas locales y nacionales relacionadas con su aplicación.

La AADL apoya el desarrollo de dichas políticas, entre otras, mediante las siguientes medidas:

- » confección de una guía sobre la compra, diseño, implementación e instalación de luminarias leds, tanto en interiores, como en exteriores del sector público y privado (en ejecución);
- » la prestación de servicios de educación, capacitación e información para diseñadores, arquitectos, instaladores y consultores;
- » la divulgación de buenas prácticas basadas en las políticas de iluminación;
- » trabajos de asesoramiento y medición en necesidades luminotécnicas;
- » fomento del diseño de la iluminación con normas argentinas, no con extranjeras.

## Calidad, seguridad y eficiencia en el alumbrado vial

La tecnología led es una buena alternativa a los sistemas actuales de iluminación vial, si cumplen con los criterios sobre la calidad, eficiencia y seguridad.

Los criterios de calidad describen aspectos esenciales como la luminancia, la iluminancia, el color de la luz, la reproducción del color, la distribución de la luz, el parpadeo o el deslumbramiento, entre otros.

<b>Diseño del sistema de carreteras</b>	El diseñador deberá proporcionar el plano de cada una de las calles y caminos del lugar en el que se instalará la iluminación led. Las características se basarán en las normas nacionales. Los datos a proporcionar son niveles de iluminancia y coeficientes de uniformidad
<b>Características del control de iluminación</b>	El diseñador deberá proporcionar el plano de cada una de las calles y caminos del lugar en el que se instalará la iluminación led. Las características se basarán en las normas nacionales. Los datos a proporcionar son niveles de iluminancia y coeficientes de uniformidad
<b>Medición del consumo de energía</b>	Es consciente de las opciones de medición adecuadas para el sistema de iluminación concreto y especifica con detalle los requisitos teóricos para la medición

Tabla 1. Requisitos mínimos y criterios de adjudicación. Especificaciones técnicas generales

El mantenimiento del color es un tema especialmente importante en la iluminación led, ya que cuando envejecen, los módulos led pueden cambiar su temperatura y coordenadas del color.

Los problemas relacionados con el mantenimiento del color pueden deberse a la degradación del material utilizado para encapsular las luces led, las lentes de los leds, la contaminación, u otros tipos de degradación del sistema.

Se estudian otras causas, como las temperaturas de funcionamiento elevadas, las corrientes de funcionamiento altas y la decoloración de los materiales ópticos debido a la radiación azul o ultravioleta.

La eficiencia total de los sistemas leds no depende solamente de la eficacia del módulo led, sino también de la luminaria, el sistema de control de iluminación y el diseño general del sistema de iluminación.

Por esta razón, es importante distinguir la eficacia a nivel de módulo led, luminaria y el conjunto del sistema.

La eficiencia del conjunto del sistema está influenciada por la distribución espacial de la luz (intensidad luminosa) y la disposición geométrica de la carretera y el sistema de iluminación.

## Las normas

El objetivo principal del alumbrado vial es garantizar la seguridad de las carreteras en las horas de poca luz natural.

Un buen sistema permite que los usuarios de la vía distingan personas, obstáculos y fuentes de peligro

cercanas o en la carretera. Esto les permite actuar en consecuencia, lo que significa una reducción efectiva de los accidentes graves en la oscuridad.

Cada proyecto o recambio debe realizarse de acuerdo a las normas específicas vigentes.

## Selección de clases de iluminación

En la Norma IRAM-AADL J2022-2 se establecen parámetros que describen de forma detallada las situaciones de iluminación más frecuentes en el tráfico vial. Gracias a este estándar argentino, se pueden determinar los requisitos de iluminación según las características específicas de cada carretera.

Para identificar las clases de iluminación, se utilizan varios parámetros de iluminación, como velocidad (kilómetros por hora), la descripción del tipo de calzada, su clasificación vial y la presencia o no de peatones.

Una vez elegida la arteria, se adoptan los valores de luminancia o iluminancia en función del criterio del proyectista diseñador de iluminación.

Aquel que tenga tales conocimientos está en condiciones de elegir y hacer un proyecto acorde a las necesidades de las municipalidades o clientes que lo soliciten.

Los criterios efectivos, incluyen:

- » Velocidad de proyecto o velocidad de diseño
- » Ancho de calzada
- » Altura del punto de luz
- » Penetración en calzada
- » Ángulo de inclinación del pescante

	Requisitos obligatorios	Criterios de adjudicación
Know-how y experiencia del equipo de diseño e instalación	✓	
Capacidad del responsable para entregar dentro del plazo fijado	✓	
Cumplimiento de las normas	✓	
Consumo anual de energía	✓	✓
Factor de potencia	✓	✓
Características del control de iluminación (según especificaciones técnicas generales)		✓

Tabla 2. Criterios de selección

Criterio energético a nivel del sistema	Requisitos obligatorios	Criterios de adjudicación
Consumo anual de energía	✓	✓
Nivel de potencia	✓	✓
Características de control de iluminación (según especificaciones técnicas generales)		✓
Medición del consumo de energía (según especificaciones técnicas generales)		✓
<b>Criterio energético a nivel de componentes solo proyectos en los que se prevé el reemplazo de componentes)</b>		
Eficiencia energética de la luminaria	✓	✓
Eficiencia energética del módulo led	✓	✓
Eficiencia energética del controlador	✓	✓

Tabla 3. Requisitos técnicos y de adjudicación

### Adquisición de sistemas de iluminación

En las tabla 1 a 5 se muestra una descripción general del conjunto de especificaciones y requisitos.

### Directrices generales

La tabla 1 incluye algunas directrices generales que deben considerarse esenciales durante la etapa inicial del proceso de licitación. Se deberán especificar los requisitos de acuerdo con la norma IRAM AADL J2022-2 o bien en función de necesidades específicas como los niveles de iluminancia y de uniformidad del sistema de iluminación.

### Directriz del sistema de iluminación

El comprador o responsable deberá indicar el sistema vial para el que se diseñará el sistema de iluminación. Los tipos de calle se especificarán según las normas nacionales o locales.

### Funciones de control de iluminación y sistemas de comunicación

Durante la etapa inicial del proceso es necesario evaluar y determinar si se considera implementar funciones de control de iluminación y de qué tipo.

Son preferibles las opciones de controles simples con una funcionalidad mínima para la mayoría de los tipos de sistemas de iluminación vial.

Las funciones integrales de control inteligente tan solo pueden ser apropiadas en casos específicos.

Se debe especificar una funcionalidad de control de iluminación adecuada para el tipo de vía en concreto.

La evaluación de las diferentes opciones puede requerir el apoyo de consultores independientes porque las funciones de control inteligente también tienen que coincidir con los aspectos de seguridad y calidad.

### Criterios relacionados con la energía

#### Eficacia de la luminaria

La eficacia de la luminaria varía con la temperatura de color de la fuente de luz. Por esa razón, se

proponen diferentes requisitos de eficacia para diferentes niveles de temperatura de color.

En particular, las luminarias con una temperatura de color muy baja, por ejemplo igual o menor a dos mil grados kelvin ( $\leq 2.000$  K), proporcionan una eficacia baja.

Los valores de eficiencia para luminarias deben ser los siguientes:

- » 4.000 K:  $\geq 110$  lm/W
- » 2.700 – 3.000 K:  $\geq 90$  lm/W
- »  $\leq 2.000$  K:  $\geq 80$  lm/W

Su aplicación se debe justificar bien (áreas suburbanas, áreas con aspectos específicos de conservación de la naturaleza). El flujo luminoso y la potencia se especificarán de acuerdo con las normas pertinentes.

### Criterios de calidad y diseño

#### Color de la luz, reproducción cromática y consistencia del color

Para la selección del color de la luz (temperatura del color) se debe considerar el tipo de camino/carretera y el área específica de aplicación.

El color claro para el alumbrado público involucra diferentes temperaturas de color para diferentes áreas de aplicación, en su mayoría (más comúnmente, entre 3.000 y 4.000 grados kelvin).

La luz blanca apoya la percepción del ojo humano de manera más efectiva que la luz amarillenta en iluminación representativa, perceptual y de ocio. Sin embargo, en cuanto a seguridad y tránsito, no está claro que la visión mesópica (nocturna) sea óptima y fácil de implementar en zonas urbanas.

Debido a las diferentes necesidades, no se puede especificar ningún requisito estándar para el color de la luz, pero la selección de la temperatura del color depende del área de aplicación y de las diferentes preferencias.

#### Reproducción del color

Además de la temperatura del color, la reproducción cromática es muy importante para la percepción de diferentes objetos y colores.

	Requisitos obligatorios	Criterios de adjudicación
Temperatura de color	✓	
Reproducción cromática	✓	
Consistencia y mantenimiento del color	✓	✓
Iluminancia y luminancia	✓	
Uniformidad de iluminancia	✓	✓
Contaminación lumínica	✓	
Protección contra deslumbramiento	✓	✓
Grado de protección IP	✓	
Grado de protección IK	✓	
Protector de sobretensión	✓	
Marca de conformidad para todos los componentes	✓	
Vida útil	✓	✓
Garantía	✓	✓
Disponibilidad de repuestos	✓	✓
Fácil de reparar y reciclar	✓	✓
Diseño		✓
Tiempo de vida de la luminaria	✓	✓
Vida útil del módulo led	✓	✓
Tiempo de vida del controlador	✓	✓

Tabla 4

	Requisitos obligatorios	Criterios de adjudicación
Puesta en servicio de sistemas de iluminación y controles	✓	
Correcta instalación	✓	
Reducción y recuperación de residuos	✓	

Tabla 5. Problemas de contratación

Se recomienda lo siguiente:

- » El índice de reproducción cromática o reproducción del color (CRI) será mejor que Ra 70 ( $Ra \geq 70$ ) para autopistas y carreteras principales.
- » La reproducción del color debe ser mejor que Ra 80 ( $Ra \geq 80$ ) para carreteras con situaciones de usuario complejas, incluyendo tráfico mixto, ciclistas y peatones.

### Luminancia e iluminancia

Los niveles de luminancia e iluminancia se deben especificar de acuerdo con las necesidades para los tipos de vía específicos y deben seguir los requisitos especificados en la Norma IRAM AADL J2022-2.

### Contaminación lumínica

La contaminación lumínica se define como la emisión de luz que no es compatible con la tarea de iluminación específica, sino que aclara las áreas donde la iluminación no es deseable, como el cielo nocturno, las viviendas, etc.

La contaminación lumínica debe evitarse cuanto sea posible a través de un diseño de iluminación apropiado.

La iluminación indeseable del ambiente reduce la eficiencia de la iluminación y puede tener efectos negativos tanto en personas como en animales.

La tecnología led suele permitir una distribución de luz más precisa y, por lo tanto, una reducción de la contaminación lumínica.

### Requisitos de protección para luminarias

#### Protección contra ingreso de polvo y agua

La calidad de la luz y la salida del flujo luminoso se ven afectadas por la cantidad de suciedad y agua que ingresa en la luminaria. Por lo tanto, la luminaria deberá proporcionar una protección de ingreso suficiente, que se indica mediante la denominada "clasificación IP".

#### Protección contra impactos

Normalmente, se usan diferentes clases de calificación de impacto para diferentes tipos de vías y situaciones. La luminaria debe tener una clasificación de protección contra impactos superior a IK 08.

#### Protección eléctrica

La protección eléctrica garantiza un aislamiento suficiente de las piezas en caso de fallo.

Todas las luminarias deben tener protección eléctrica de clase II. La protección de clase II asegura que haya dos capas de aislamiento que ofrezcan protección contra las partes activas en caso de fallo.

#### Protección contra sobretensiones

La protección contra sobretensiones garantiza una protección contra daños por alto voltaje. La instalación debe tener protección de sobretensión de diez kilovolts (10 kV).

#### Marca de conformidad

Las marcas de conformidad aseguran que los componentes del sistema de iluminación cumplan con los estándares esenciales para productos eléctricos.

El distintivo IRAM es obligatorio para cualquier producto comercializado en Argentina y, por lo tanto, no

se menciona explícitamente como un requisito especial.

Todos los componentes del sistema de iluminación deben tener las marcas de conformidad IRAM.

### Vida útil, garantía y reparabilidad

#### Vida útil de la luminaria y del módulo led

- » La duración mínima de la vida útil de la luminaria se especifica como requisito.
- » LxBy considera que la vida útil se debe indicar como un valor L80B10.
- » La luminaria tendrá una vida útil nominal de, al menos, L80B10 (50.000 horas).

#### Vida útil del equipo de control

Los drivers de los equipos de control tienden a ser una fuente de fallos y, por lo tanto, afectan de manera significativa la necesidad de mantenimiento y reparación.

Un equipo de control de alta calidad permite una vida útil de 50.000 horas, mientras que los productos de baja calidad pueden alcanzar solo 30.000 horas, o incluso menos.

La tasa de fallos del equipo de control será inferior al 0,1 por ciento durante mil horas, y después de 50.000 horas será inferior al diez por ciento (10%).

#### Garantía

La garantía del sistema de iluminación y los componentes del sistema, así como la reparabilidad, son características esenciales que respaldan la vida útil esperada de la instalación de la iluminación.

Una vida útil prolongada puede justificar una mayor inversión inicial para mejorar la eficiencia de instalaciones de alumbrado vial led de alta calidad. Las reparaciones y el mantenimiento en general deben ser posibles sin equipo propio.

El periodo de garantía o contrato de servicio debería cubrir un mínimo de cinco años e incluir:

- » Reemplazo sin costo de luminarias, equipos de control y fuentes de luz defectuosas, incluida la disminución del flujo luminoso por debajo de los niveles especificados.

- » Reemplazo completo de lotes de luminarias si más del diez por ciento (10%) de las unidades en el lote son defectuosas.

La garantía debe excluir los siguientes casos:

- » Luminarias defectuosas debido a vandalismo, accidentes, rayos o tormentas.
- » Led y luminarias utilizadas bajo condiciones anormales, por ejemplo, si se ha utilizado un voltaje de línea incorrecto.

#### Asuntos contractuales

Varios requisitos que se deben considerar en la licitación no son técnicos ni se utilizarán para la evaluación de la licitación, sino que pertenecen a las especificaciones contractuales.

Instalar correctamente el sistema de iluminación es un requisito básico para un funcionamiento seguro y eficiente. Los criterios de adquisición deben incluir requisitos de instalación e información y documentación para el mantenimiento.

#### Información y documentación sobre mantenimiento, reemplazo y recalibración

Una documentación completa debe asegurar que el operador del sistema de iluminación esté equipado con toda la información relevante esencial para un funcionamiento y mantenimiento eficientes.

El licitador debe proporcionar instrucciones sobre:

- » desmontaje para luminarias



- » reemplazo de fuentes de luz (tipos y procedimientos)
- » funcionamiento y recalibración de los controles de iluminación y ajuste de los tiempos de desconexión.

### criterio para el recambio de la iluminación existente

Para el recambio de la iluminación tradicional a iluminación con leds se consideran tres alternativas para su implementación, las cuales son a) obra nueva; b) obra nueva en función de niveles lumínicos, y c) obra nueva con recambio de luminarias.

#### Obra nueva

Esta opción constituye planificar la totalidad del recambio, con la colocación de nuevas luminarias led, nuevas columnas de alumbrado, nuevas fundaciones, nuevos tendidos eléctricos, nuevas puestas a tierra (PAT) y nuevos tableros de comando y protección.

Esto debe realizarse fijando como parámetro esencial la clasificación de cada una de las arterias de la municipalidad, en función de la Norma IRAM AADL J2022-2.

Una vez elegida la clase, se adopta la altura de columna, el ángulo de inclinación del pescante y su longitud, el ancho de calle, el valor de potencia eléctrica de la luminaria y la ubicación de la columna, con lo cual se determina el valor de iluminancia y los coeficientes de uniformidad que verifiquen los valores de la arteria elegida.

Una vez establecidos los niveles lumínicos, se dispondrá de la geometría de columnas acorde a cada cuadra de cada calle y de cada avenida.

Estos cálculos se deben repetir para todas las cuerdas de las calles y avenidas de la ciudad.

Una vez determinadas las ubicaciones de los puntos de luz, se calcularán las secciones de los conductores que alimentarán los distintos circuitos, eligiendo los tableros de comando y protección más convenientes de acuerdo al proyecto.

Cada columna lleva asociada una nueva base de fundación, una nueva puesta a tierra y la elección

sobre si el tendido de conductores se realiza en forma aérea o subterránea.

Conclusión: esta opción, si bien es la más conveniente técnicamente, no lo es económicamente.

#### Obra nueva en función de niveles lumínicos

Esta opción constituye planificar la totalidad del recambio, con la colocación de nuevas luminarias led, respetando la ubicación de las columnas de alumbrado existente, nuevo tendido eléctrico, nuevas puestas a tierra donde sea necesario, nuevos tableros de comando y protección (pero no su ubicación).

Esto debe realizarse fijando como parámetro esencial la clasificación de cada una de las arterias de la municipalidad, en función de la Norma IRAM AADL J2022-2.

Una vez elegida la clase, se relevan las alturas de las columnas, los ángulos de inclinación del pescante y su longitud, el ancho de calle y la ubicación de la columna; el valor de la potencia eléctrica de la luminaria se adopta en función del nivel y coeficientes exigidos para esa arteria, con lo cual se determina el valor de iluminancia y los coeficientes de uniformidad que verifiquen los valores de la arteria elegida. Para este caso, la única variable es la potencia eléctrica de la luminaria led.

Una vez establecidos los niveles lumínicos, se determinará qué luminaria y de qué potencia instalar, acorde a cada cuadra de cada calle y de cada avenida.

Estos cálculos se deben repetir para todas las cuerdas de las calles y avenidas de la ciudad.

Se tendrían que calcular las secciones de los conductores que alimentan los distintos circuitos, de los tableros de comando y protección existentes.

Cada columna lleva asociada una puesta a tierra acorde.

Conclusión: esta opción es aceptable técnicamente, y es más económica que la anterior, ya que no se disponen nuevas columnas.

#### Obra nueva con recambio de luminarias

Esta opción constituye planificar la totalidad del recambio, con la colocación de nuevas luminarias led, cambiando luminaria tradicional por luminaria led,

respetando la ubicación de las columnas de alumbrado existente, nuevo tendido eléctrico, nuevas puestas a tierra donde sea necesario, nuevos tableros de comando y protección (pero no su ubicación).

Al cambiar luminaria tradicional por luminaria led, lo que se realiza es el remplazo, potencia por potencia equivalente, sin importar los niveles lumínicos.

Esto no implica que no se pueda hacer una verificación para datar que se cumple con los parámetros de cada una de las arterias de la municipalidad en función de la Norma IRAM AADL J2022-2.

Se relevan las alturas de las columnas, los ángulos de inclinación del pescante y su longitud, los anchos de calle y la ubicación de la columna; el valor de la potencia eléctrica de la luminaria se adopta en función del cambio que se desea realizar (estableciendo equivalencias, nada más).

Para este caso, no existen variables, los resultados están en función de lo instalado.

Se tendrían que calcular las secciones de los conductores que alimentan los distintos circuitos de los tableros de comando y protección existentes.

Tipo de luminaria	Cantidad actual
Bajo consumo	530
Hg 150 W	200
Hg 250 W	20
SAP 150 W	16.200
SAP 250 W	1.900
SAP 400 W	220
<b>Total de luminarias</b>	<b>19.080</b>

Tabla 6.

Tipo de luminaria	Cantidad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Led 80W	16.930	685	795	1.140	1.590	1.590	1.590	1.590	1.590	1.590	1.590	1.590	1.590
Led 100W	1.930	685	795	450									
Led 150W	220	220											
<b>Total</b>	<b>19.080</b>	<b>1.590</b>											

Tabla 7. Recambio de iluminación tradicional a led mes a mes

Cada columna lleva asociada una puesta a tierra acorde.

Conclusión: esta opción es la más económica de todas; es la menos aceptable técnicamente pero es la más utilizada en este recambio generalizado de tecnología.

### Puesta en valor de las instalaciones existentes

Para poder realizar el recambio de luminarias tradicionales a la nueva tecnología led, previamente se debe poner en valor la totalidad de las instalaciones involucradas, a los fines de que el sistema sea confiable.

Se cuenta con los datos aportados por la municipalidad de San Luis, referente al estado actual de las instalaciones del alumbrado público.

Con estos datos, se establece un presupuesto para la puesta en valor, incluidas las nuevas luminarias led; adoptando el sistema de recambio por potencias equivalentes (que es el más utilizado).

Como alumbrado público, se entiende que es la iluminación de la totalidad de las calles y avenidas de la ciudad.

El cómputo de las cantidades fueron aportadas por la Municipalidad de San Luis, las cuales son necesarias para el recambio a la nueva tecnología.

### Municipalidad de la ciudad de San Luis

Se estiman 5.600 cuerdas en la ciudad de San Luis. La cantidad de luminarias actuales son las que se indican en la tabla 6.

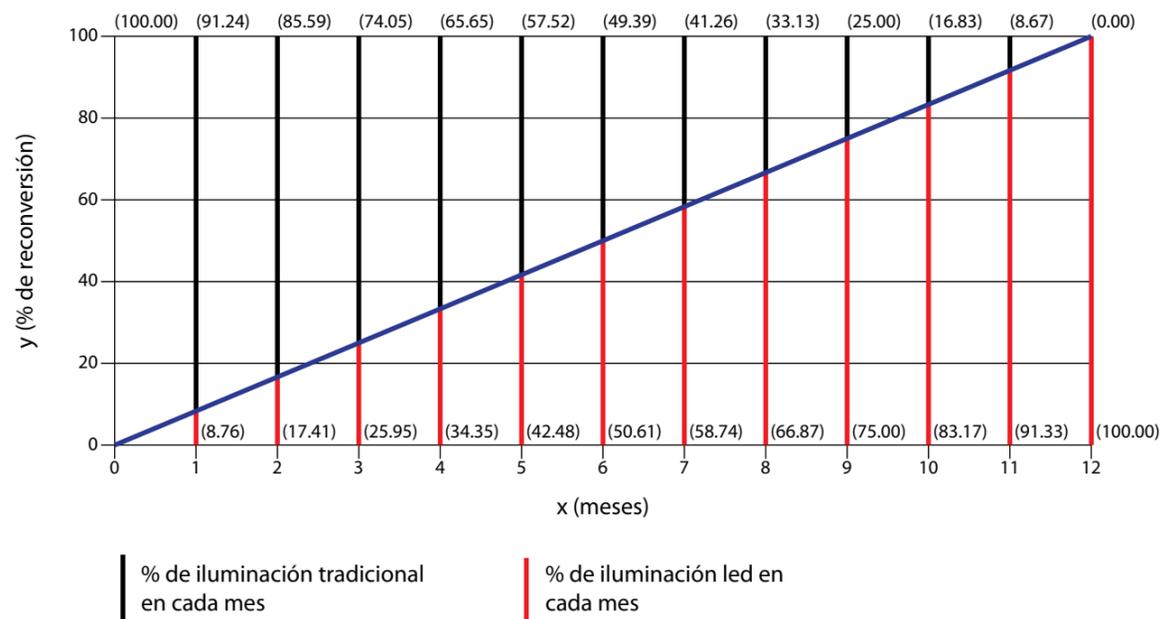


Figura 1.

La cantidad de tableros de alumbrado público con medición y sin medición fueron obtenidos de consumos de energía aportados por la Municipalidad.

El presupuesto para el recambio iluminación tradicional a led, en enero de 2019, asciende a la suma de 399.890.084,34 pesos (trescientos noventa y nueve millones ochocientos noventa mil ochenta y cuatro con treinta y cuatro centavos). Incluye puesta en valor de tableros, conductores y puestas a tierra.

### Plan de trabajo

Para la confección del Plan de Trabajo, se considera que en un plazo de un año, se realizará todo el recambio de las luminarias tradicionales a led, y la puesta en valor de las instalaciones existentes del alumbrado público de la Municipalidad de San Luis.

Para el armado, se considera el comienzo del recambio en el momento que se acuerde la toma del préstamo.

Se contempla que cada sector de trabajo sea realizado de tal forma que puedan quedar en servicio, es decir: recambio a led, colocación de puestas a tierra, reemplazo de conductores, recambio de tableros y puesta en marcha. En otras palabras, se recambia y queda funcionando el sistema.

Bajo esta premisa, se implementa un plan de trabajo proporcional a cada uno de los doce meses de trabajo. El recambio de luminarias mes a mes se establece en la tabla 7.

Es decir, que cada mes se deben poner en servicio 1.590 luminarias.

Esto implica que deben quedar en servicio 1.590 luminarias por mes, alimentadas con nuevos conductores (de corresponder), con su puesta a tierra (de corresponder) y los tableros de comando (con su adecuación correspondiente).

Esta consideración es a los fines de poder realizar el análisis financiero de devolución del préstamo.

Subtarifa	Bloque	Cargo variable
T1-AP	Todos los consumos	3,6194 \$/kWh

Tabla 8. Tarifa 1 alumbrado público: pequeñas demandas de alumbrado público

El plan de trabajo se deberá readecuar cuando se cuente con el proyecto municipal, el cual es la etapa siguiente, en función de si es por licitación, contratación directa o gestión municipal.

La figura 1 resume los porcentajes de reconversión en cada uno de los meses.

### Análisis financiero

Para realizar este análisis, se considera que el valor del préstamo corresponde a la cotización efectuada para la puesta en valor del total del parque lumínico vial aportado por la Municipalidad de San Luis.

El préstamo a solicitar se toma a tasa cero (cero por ciento) y en un plazo de devolución de cinco años, con seis meses de gracia, desde el momento de su otorgamiento.

Se consideran diez cuotas iguales (en pesos), abonadas dos por año.

La facturación de energía de la empresa prestataria del servicio (EDESAL SA) fija los siguientes ítems:

- » Consumo de energía en kilowatts-hora
- » Contribución municipal: 6,36 por ciento
- » Recargo por factor de potencia mayor a tangente de fi 0,62
- » IVA (veintiún por ciento —21%—): está exento, pero se paga

Según la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica, el valor del kilowatt-hora (energía) viene teniendo un incremento del veinticinco por ciento (25%) anual promedio (en los últimos años), tomando un 12,5 por ciento cada seis meses.

Tradicional	
Bajo consumo 65 W	530
HG 150 W	200
HG 250 W	30
SAP 150 W	16.200
SAP 250 W	1.900
SAP 400 W	220
<b>Total</b>	<b>19.080</b>
Led	
Artefacto led 80 W	16.930
Artefacto led 100 W	1930
Artefacto led 150 W	220
<b>Total</b>	<b>19.080</b>

Tabla 9.

Para el factor de potencia (tangente fi), se toma un incremento del 1,5 por ciento del costo del kilowatt-hora por cada centésima por encima de 0,62.

De las facturas analizadas, surge que varias tienen recargo por exceso de energía reactiva, motivo por el cual se consideró un quince por ciento (15%) promedio de recargo para el análisis financiero.

De la publicación en diario local del día sábado 23 de febrero de 2019, surge el cuadro tarifario de energía vigente. De ahí se obtiene que el valor de la energía es el de la tabla 8.

Se comienza con un análisis energético económico, en función de los consumos del parque lumínico actual (existente) y de los datos de facturación de energía vigentes (mes cero).

Se considera, para la estimación de la energía, que las luminarias de mercurio halogenado (150/250 watts), son doscientas de 150 watts y treinta de 250, en función de que la potencia de 150 watts es la más utilizada y a los fines de ser más conservativo en cuanto a la energía consumida.

Se considera que las luminarias tradicionales (existentes) se recambian en su totalidad a led de acuerdo a la equivalencia de la tabla 9.

Los 16.930 artefactos led de ochenta watts (80 W) reemplazan a bajo consumo 65 watts, mercurio de 150 watts y sodio de alta presión de 150 watts.

Los 1.930 artefactos led de cien watts (100 W) reemplazan a mercurio de 250 watts y sodio de alta presión de 250 watts.

Los 220 artefactos led de 150 watts reemplazan a sodio de alta presión de cuatrocientos watts (400 W).

El consumo de energía total mensual de inicio es el siguiente: 1.212.480 kilowatts-hora, con un valor final de 6.444.245,90 pesos.

Los consumos de energía al cabo del duodécimo mes son 568.944 kilowatts-hora, con un valor final de 2.981.414,27 pesos. Todo implica un ahorro del 53,73 por ciento.

#### Análisis económico

Para proseguir con el análisis, se considera un plazo de quince años (vida útil de las luminarias led), para comparar los costos de energía de la instalación actual versus la instalación convertida a la nueva tecnología.

Se contempla tomar un préstamo pagadero en cinco años, a tasa cero por ciento, con seis meses de gracia y un total de diez cuotas. El monto del préstamo es por un total de 399.890.084,34 pesos.

Del estudio se deduce que, a partir del final del séptimo, se tendría menos gastos con el recambio a led (incluidos pagos de las cuotas del préstamo), que si se continuara con la instalación existente.

#### Conclusiones finales

Del trabajo técnico-financiero realizado, surge que es conveniente llevar a cabo el recambio de la instalación con iluminación tradicional (con descarga gaseosa) a iluminación con led. Los fundamentos son los siguientes:

- » Ahorro en el costo de la energía (pesos por kilowatt-hora —\$/kWh—)
- » Al ser más eficientes, producen menos emisiones de dióxido de carbono para conseguir la misma iluminancia
- » No contienen mercurio ni otros metales pesados

- » Rápida respuesta al encendido y apagado
- » Posibilidad de dimerizar
- » Bajo gasto de mantenimiento
- » Este recambio produciría un 53 por ciento aproximado de ahorro de potencia instalada
- » Larga vida útil
- » Alto índice de reproducción cromática (CRI)
- » Menor contaminación lumínica

Analizadas las tablas de gastos de energía de ambas alternativas, surgió que a partir del final del séptimo año, y hasta el final de la vida útil, se produciría un ahorro en pesos significativo, lo que demuestra que la opción del recambio es conveniente.

Sobre la implementación de la telegestión, es necesario realizar la etapa considerada (puesta en valor de toda la infraestructura lumínica vial), para recién poder pensar en esta opción.

El principal uso de la telegestión es la disminución del flujo luminoso a ciertas horas de la noche, que por un tema de seguridad muchos municipios optaron por no implementar, además del costo significativo y sin los resultados esperados.

Existen fabricantes de luminarias nacionales a los cuales se les puede solicitar que el driver realice tareas de dimerización del flujo luminoso a ciertas horas de la noche. ❖

# ESPECIALIZACIÓN EN MEDIO AMBIENTE VISUAL E ILUMINACIÓN EFICIENTE (MAVILE)

EDICIÓN  
2020

*Si quieres aprender a diseñar con luz te ofrecemos una especialización, única en Latinoamérica.*

Dirigida a Ingenieros, Arquitectos, Diseñadores o cualquier graduado universitario interesado en la temática. Se trata de una carrera estructurada donde el alumno obtiene su título en 4 meses. Incluye 400 horas de cursos de posgrado presenciales, con un cuerpo docente altamente calificado.

#### BECAS

La carrera MAVILE ofrece becas para ciudadanos argentinos

#### INFORMACIÓN IMPORTANTE

La carrera en su 12ª edición se dicta en el Departamento de Luminotecnia Luz y Visión, de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán para egresados de carreras universitarias no menor de 4 años.

**Requisito de idioma extranjero (inglés)**  
Nivel de lecto-comprensión técnica para posgrado

**Periodo versión**  
26 Febrero al 8 Julio de 2020

#### INFORMES E INSCRIPCIONES

Secretaría del Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión

Av. Independencia 1800 - T4002BLR - Tucumán - República Argentina  
Tel: +54 381 4364093 interno 7715 / 7785  
Tel/Fax +54 381 4361936

illum@herrera.unt.edu.ar  
[www.facet.unt.edu.ar/luminotecnia/](http://www.facet.unt.edu.ar/luminotecnia/)

Contacto: Dra. Beatriz O'Donnell  
bodonnell@herrera.unt.edu.ar



# La influencia de la luz en la percepción de una obra escultórica



Por **Leonardo Espeche**  
Iluzion Studio, Arte, Luz y Fotografía  
leonardoespeche@gmail.com

La luz cumple un rol fundamental gracias a su habilidad de transformar y realzar las obras de arte a través de sus variables como ser la dirección, brillo, color, difusión, etc., estableciendo un ritmo morfológico que acompaña el significado intrínseco de la obra de arte, que puede variar con la subjetividad del receptor.

Este trabajo apunta como desafío aprender el lenguaje morfológico sobre la escultura a través de la experiencia visual, buscando una estrecha relación entre la luz y el mundo material, conectando un mundo semántico que envuelve al espectador sumergido en una experiencia implícita situada entre la quietud y el movimiento, desde donde nace el poder expresivo de la obra de arte y existe una relación íntima entre la experiencia visual entre el emisor (la luz), la obra en sí y el receptor.

## Introducción

Este trabajo tiene como objetivo dar las herramientas morfológicas y estéticas a la hora de intervenir la iluminación de la obra escultórica de Juan Carlos Iramain (San Miguel de Tucumán), poniendo énfasis en el carácter estético y semántico de sus obras de arte. Poder identificar las características propias de estas, y de allí aplicar una metodología para diseñar diferentes tipos de iluminación que profundicen el carácter expresivo de la obra que se expondrá. Se aclara que el trabajo no es una guía para la preservación de obras de arte, sino una investigación sobre el poder expresivo de la luz sobre la escultura, investigación que, espero, sea aplicada

en exposiciones de arte, exclusivamente en esculturas como en el presente trabajo, sin descartar la extensión a otras formas de expresión artística.

## Metodología

Se eligieron tres obras del escultor Juan Carlos Iramain, las cuales fueron clasificadas según su tamaño y su materialidad (opacidad, textura y pigmento). Esta última variable permitió elegir la cromaticidad de la fuente luminosa. Luego se adoptaron diferentes criterios morfológicos donde la luz imprimió y reveló la plasticidad de la obra. Se aplicaron diferentes direcciones, tipos de luz, con la modificación de la dureza, y se analizaron las diferentes posiciones de observación.

Las respectivas opciones de iluminación se documentaron a través de fotografías, de manera que sea posible observar la infinidad de alternativas de expresión que la luz puede generar sobre una obra escultórica.

## Biografía de Juan Carlos Iramain

Juan Carlos Iramain (1900-1973) fue un escultor tucumano, autor del Cristo Bendicente ubicado en la cima del cerro San Javier (Tucumán). A los once años ya era famoso en su provincia y habiendo obtenido diversos premios de escultura, consiguió una beca para su perfeccionamiento en Buenos Aires. Su consagración internacional llegó a los veintisiete años, cuando le fue otorgada la medalla de oro en Filadelfia (Estados Unidos), y un año después, la medalla de oro en Génova (Italia).



Figura 1. Preferencia: iluminación lateral con luz cálida suave de relleno



Figura 2. Equilibrio en el modelado, cenital y laterales



Figura 3. Preferencia: iluminación lateral y cenital con luz relleno suave fría



Figura 4. Preferencia: iluminación lateral y cenital, modificación de expresión (cambio de mirada)

Asimismo, creador de otra obra monumental de Cristo emplazada en La Caldera (Salta). Los dos Cristos de Iramain figuran entre las esculturas más altas del planeta. También salió de sus manos el modelado y ejecución de la figura gigante del general Belgrano emplazada en la ciudad de Salta.

Iramain es escultor desde su niñez y no hizo otra cosa en su vida que no fuera arte, esculturas, grandes monumentos, dibujo de los pueblos originarios en carbonillas. Pero se decidió por la escultura. Visitó a los mineros del norte argentino: adquirió conocimiento sobre su trabajo, les esculpió y dibujó en monumentales cabezas de rostros intensos y expresión de fortaleza, propia de nuestros pueblos originarios. De ese modo, se puede decir que Juan Carlos Iramain fue quien mejor plasmó en la arcilla a los hombres de los socavones de la Puna argentina, o tal vez fue el único que lo hizo. Su arte estuvo inspirado en una de sus etapas creativas por el hombre de la tierra, y precisamente esto es lo que hace del Iramain escultor un hombre universal. [1]

## Desarrollo

Se eligió un modelo de estudio, donde se montó un sistema de iluminación en un sector del Museo Iramain. Dicho sistema estuvo comprendido por cuatro luminarias cuya intensidad se controló por consola,

lo que permitió variar el modelado de la escultura. El ángulo de inclinación de los artefactos, estaba comprendido entre diez y cuarenta grados con respecto a la vertical, con el objetivo de no deslumbrar al observador. Este último estuvo representado por una cámara réflex con una lente 17-50 milímetros de distancia focal, a una altura de 1,55 metros, simulando la altura de visión promedio, y una distancia entre la escultura y la cámara de 1,20 metros. Se utilizó una pantalla de fotografía como fondo negro mate para acentuar el contraste, enfatizando la luz directa, para evitar brillos indeseados.

Se trabajó con tecnología led, con lámpara blanca cálida (2.700 kelvin), marca *Osrsm*, modelo *Superstar*, y luz blanca fría (6.500 kelvin, aproximadamente), lograda por la aplicación de un filtro corrector de temperatura de color, marca *Rosco*, aplicado sobre la luminaria.

Se aplicó el concepto de luz clave, luz de relleno, luz cenital y contraluz, sobre tres esculturas. Cada punto de luz, tenía un control de intensidad independiente, con el objetivo de lograr escenas previamente grabadas en una consola de iluminación y así proceder luego a su documentación por medio de la fotografía. Durante el proceso fotográfico, se mantuvieron fijas las variables ISO, y el balance de blanco fue automático, de manera que solo pudiera observarse lo que luz produce en las esculturas, sin realizar edición a partir



Figura 5. Preferencia: iluminación cenital cálida con luz lateral fría sin luz de relleno



Figura 6. Preferencia: iluminación cenital y luz lateral fría



Figura 7. Preferencia: iluminación cenital con lateral y suave relleno cálido



Figura 8. Preferencia: iluminación lateral inversa con cenital, cambio de mirada



Figura 13. Preferencia: iluminación lateral, sin luz de relleno



Figura 14. Equilibrio en modelado con predominio de luz cenital



Figura 15. Predominio de luz cenital, con luz lateral y contraluz, con relleno suave



Figura 16. Equilibrio en el modelado con realce de silueta por contraluz y luz suave de cenital

de un software fotográfico, ya que el objetivo primario del trabajo siempre fue reproducir condiciones de percepción de un espectador que asiste a un museo.

Para el estudio, las esculturas seleccionadas fueron *Minero de la Puna* (1965), *Luleño* (1944) y *Minero de la Puna* (1948), respectivamente, esculturas 1, 2 y 3, en adelante.

Se utilizaron cuatro spots tipo teatro con portafiltro con lámpara AR111, led de once watts (11 W), dimerizables, de doce volts (12 V), con ángulo de apertura de veinticinco grados (25°); filtro *Rosco* corrector de temperatura; consola de iluminación DMX Disco 240, 192

canales; cámara réflex *Canon* con lente *Sigma* de 17-50 milímetros.

### Estudio de escultura 1

Descripción: escultura, cabeza de minero, ojos vaciados, base cuadrada. Material oscuro, mate, textura rugosa modelado en arcilla y vaciado en yeso. Dimensiones: 71 centímetros de alto, cuarenta de ancho y 51 de profundidad.



Figura 9. Preferencia: iluminación cenital cálida suave con contraluz, (ausencia de laterales)



Figura 10. Preferencia: iluminación cenital fría con mayor fuerza, y suave luz lateral

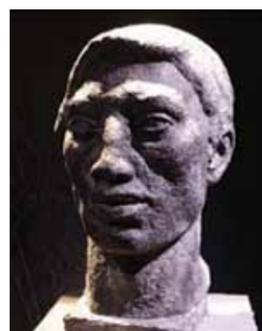


Figura 11. Preferencia: iluminación lateral fría con mayor fuerza, con cenital y contraluz.



Figura 12. Preferencia: iluminación lateral fría suave con cenital cálida



Figura 17. Preferencia: iluminación cenital, con luz lateral suave



Figura 18. Preferencia: iluminación lateral con mayor intensidad, y luz cenital suave

En las figuras 1, 2 y 3 es notoria la mirada frontal del minero, el cambio de iluminación la modifica, lo cual se observa en la figura 4.

Un cambio de línea de visión (modificación de posición de cámara), da como resultado las figuras 5, 6, 7 y 8.

Al haber percibido el cambio de mirada a través de la iluminación en la figura 4, se procede a ubicar la cámara, la cual representa al observador, en el punto en el cual el minero dirige su mirada, y se logra que este mire directamente a la cámara (figuras 5, 6 y 7), luego se procede a cambiar el tipo de iluminación manteniendo la posición de la cámara y se observa el cambio en la dirección de la mirada de dicho minero (figura 8).

El cambio de ángulo de escultura (posición de cámara de frente) da como resultado las figuras 9, 10, 11 y 12.

Se dispuso el cambio de ángulo de la escultura manteniendo la posición de frente de la cámara, pudiéndose observar una expresión más marcada. La combinación entre luz cenital y lateral, enfatiza el carácter teatral de lo que el escultor quiso expresar.

En la experiencia sobre las diferentes opciones de iluminación en la escultura 1, la luz a través de su dirección y cromaticidad (luz cálida o fría) explora la materia con la cual el escultor quiso expresar su arte; y así, va acentuando características importantes que permiten mostrar, de una manera íntima, el sentido y la esencia del escultor.

### Estudio de escultura 2

Descripción: escultura, cabeza y torso de agricultor, boca cerrada sin base. Material, mate, color terracota, textura rugosa modelado en arcilla. Dimensiones: cincuenta centímetros de alto, 37 de ancho y veinte de profundidad.

Con vista de frente (única visión y única posición de cámara), se observan las figuras 13 a 18.

Se optó por luz cálida, por las propiedades del material (color terracota). En la figura 15 se observa el cuello liso de la escultura. Al modificar la iluminación, se puede apreciar (figuras 13, 17 y 18) la aparición de la



Figura 19. Preferencia: iluminación lateral y cenital (cálida)



Figura 20. Preferencia: luz lateral inversa suave, sin luz de relleno y sin cenital



Figura 21. Preferencia: iluminación cenital, con luz lateral suave sin luz de relleno



Figura 22. Equilibrio en modelado, con preferencia luz lateral y luz suave de relleno



Figura 27. Preferencia: iluminación cenital cálida con luz lateral fría, sin luz de relleno



Figura 28. Preferencia: iluminación cenital y luz lateral suave



Figura 29. Preferencia: iluminación lateral y cenital fría, con suave luz de relleno



Figura 30. Preferencia: iluminación cenital cálida con suave luz lateral

conformación física del cuello del agricultor: la torsión revela sus músculos y los pliegues de su piel.

### Estudio de escultura 3

Descripción: escultura, cabeza de minero, ojos vaciados, casco con linterna al frente, boca entre abierta, sin base. Material claro blanco mate, textura rugosa modelado en arcilla y vaciado en yeso. Dimensiones:

65 centímetros de alto, 47 de ancho y veintitrés de profundidad.

La posición vista de frente da como resultados las figuras 19 a 26.

Un cambio de ángulo de escultura (posición de cámara de frente) da como resultado las figuras 27 a 30.

En la experiencia de iluminar esta escultura, se consiguió establecer la relación que subyace entre la forma, la figura, la luz, la percepción, la construcción y

aun, la deconstrucción del objeto, en este caso, la obra de arte, en la mente del observador, generando el interrogante de esa mirada profunda escondida entre luces y sombras, hallando el todo a partir de pocas variables, es decir, Gestalt en estado puro, hecho que se manifiesta de modo notorio en la figura 30.

### Conclusiones

El trabajo surge como resultado de la confluencia de intereses e interrogantes surgidos a lo largo de mi vida, tanto personal como profesional, las convicciones nacidas a partir de mi intensa búsqueda, tanto espiritual como estética, me llevaron a una exploración sistemática de la capacidad de la luz para incidir en hechos, objetos u acontecimientos artísticos y ampliar horizontes que nos permitan establecer paradigmas de belleza producidos por la toma de conciencia sobre una realidad subjetiva, la cual está condicionada por la potencialidad de la luz.

No creo necesario insistir en que no hay pretensiones de mi parte de absolutos ni de última palabra sobre el tema, sino el profundo deseo de generar la apertura de múltiples miradas a la hora de iluminar una obra de arte, poniendo de relieve la importancia del iluminador de su propia imagen como artista y generador de arte.

Invito a la comunidad de especialistas de la iluminación a tomar conciencia de la responsabilidad que implica "leer" el alma del artista que les confía su obra a través de un lenguaje profundo entre la luz y su arte.

### Referencias

- [1] Reseña biográfica de Juan Carlos Iramain, en <https://entecultural Tucuman.gov.ar/museo-juan-carlos-iramain>

### Reconocimientos

Agradezco a las autoridades y al personal del Museo Juan C. Iramain, en la persona de Leonardo Iramain por su inapreciable cooperación y disponibilidad ante cada requerimiento. A Marcos Risso y Sado Abdelhamid por su contribución en el dibujo de esquemas del modelo de estudio.

Un especial agradecimiento por su aporte técnico e intelectual al profesor y amigo Juan Endrizzi.

Y, por último, aunque no la última, un reconocimiento al sostén, apoyo y confianza de mi compañera de ruta y sueños, mi estímulo en los momentos difíciles, Carla Farías, mi esposa.

Nota del editor. La nota aquí reproducida fue originalmente presentada por los autores como artículo de investigación en Luxamérica 2018.



Figura 23. Preferencia: iluminación lateral y cenital (luz fría), sin luz de relleno



Figura 24. Preferencia: iluminación cenital y luz lateral suave fría, sin luz de relleno



Figura 25. Preferencia: iluminación cenital cálida, con luz lateral suave (fría), sin luz de relleno



Figura 26. Preferencia: iluminación lateral fría, con luz cenital muy suave (cálida) y luz suave de relleno (fría).

# COMPRÁ SEGURO BUSCÁ ESTE SELLO



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

DIRECCIÓN NACIONAL DE  
**DEFENSA DEL  
CONSUMIDOR**



Organización de los  
Estados Americanos



RED DE CONSUMO  
SEGURO Y SALUD

Secretaría de Comercio



Ministerio de Producción  
Presidencia de la Nación

# BIEL light+building

BUENOS AIRES

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

11 – 14.9.2019  
La Rural Predio Ferial

# Inspiring tomorrow

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

@BIELBuenosAires

/BIEL.LightBuilding.BuenosAires

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

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

Messe Frankfurt Argentina: +54 11 4514 1400 - [biel@argentina.messefrankfurt.com](mailto:biel@argentina.messefrankfurt.com)



messe frankfurt

## Empresas que nos acompañan en esta edición

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

[www.biel.com.ar](http://www.biel.com.ar) en página 63

**Beltram**  
ILUMINACION S.R.L.

[www.beltram-iluminacion.com.ar](http://www.beltram-iluminacion.com.ar)  
en página 21

Expo2019  
**CVMNQN**

[www.expocvm.com.ar](http://www.expocvm.com.ar)  
en página 17

**DR**

**DISTRIBUIDORA  
ROCCA S.A.**

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



[www.femcordoba.com.ar](http://www.femcordoba.com.ar)  
en página 37



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE TUCUMÁN

[www.facet.unt.edu.ar](http://www.facet.unt.edu.ar)



en página 55

**IEP**

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



[www.iram.org.ar](http://www.iram.org.ar)  
en página 29

**Italavia**

[www.eltargetina.com](http://www.eltargetina.com) en página 11

**SPOTSLINE**  
ILUMINACIÓN PROFESIONAL

[www.spotsline.com.ar](http://www.spotsline.com.ar)  
en página 33

**strand**

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

**Trivialtech**

[www.trivialtech.com.ar](http://www.trivialtech.com.ar) en página 33

**WAMCO**

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

## Suscripción a LUMINOTECNIA

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

Puede recibir la revista *Luminotecnia* de dos formas:

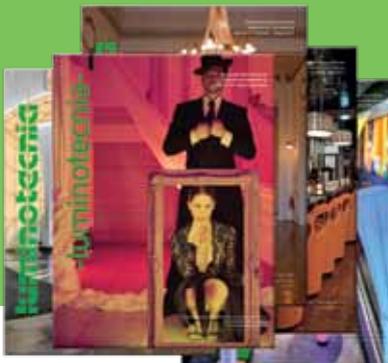
- » Asociándose a la AADL en su centro regional recibirá un ejemplar gratis de cada edición.
- » Suscribiéndose anualmente, cinco ediciones, mediante un pago único de \$350.

Para más información, comuníquese a:

**Editores SRL**

+54 11 4921-3001

[luminotecnia@editores.com.ar](mailto:luminotecnia@editores.com.ar)



## Recomendaciones de la AADL

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

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



**strand**



Luminaria marca STRAND modelo RS 320 LED, utilizada para iluminar el Yerba Buena (Tucumán).



RS 160 LED



RS 400 LED



RS 320 LED C



RS 160 P LED



FTI 400 LED



RS 320 P LED



RC 30 LED



MODULO



F 194 LED



FM LED



FM 3MO LED

# strand led

Un paso más allá de lo conocido en iluminación



# RS 320

DISEÑO SUSTENTABLE | EFICIENCIA ENERGÉTICA | INDUSTRIA ARGENTINA

Dirección: Pavón 2957 (C1253AAA) - Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Teléfono / 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)

