

Una mirada al alumbrado público eficiente

Su importancia

El *alumbrado público* es un servicio esencial para la iluminación de calles, veredas, plazas y demás espacios públicos. Su utilización es fundamental para garantizar la seguridad vial y social, y otorgar un valor estético a ciudades y grandes urbes. En este sentido, a lo largo de la historia han surgido distintas soluciones tecnológicas para esta aplicación, desde lámparas a kerosene, gas natural u otros combustibles, hasta llegar a las lámparas LED que actualmente se están utilizando cada vez más a nivel mundial, por su eficiencia y durabilidad. Sin embargo, la tecnología más utilizada hoy en día para alumbrado público son las *lámparas de descarga*¹, más precisamente las lámparas de vapor de sodio de alta presión (SAP), por su buen rendimiento en cantidad de luz en función de su consumo eléctrico.

La tecnología

En la evaluación de los distintos tipos de luminarias como adecuadas para su utilización en alumbrado público, además del precio de mercado se deben comparar las siguientes características: el *flujo luminoso* o cantidad de luz entregada y cuya unidad es el lumen; la *eficacia luminosa*, que representa el rendimiento de una fuente de luz para convertir la energía eléctrica en luz visible; el *índice de reproducción cromática*, que es un porcentaje que expresa con cuánta fidelidad vemos los colores alcanzados por la fuente de luz; y la *temperatura del color*, que representa el color emitido por la fuente de luz (cuanto más alto es este valor, más blanca es la luz, y cuanto más bajo, más naranja es la misma). Teniendo en cuenta las características mencionadas anteriormente, podemos ver que tanto a nivel mundial como nacional, en los últimos 50 años se ha utilizado la tecnología de lámparas de descarga tales como vapor de mercurio, de haluros metálicos, y de



Autor

Nicolás Biurrún

Ingeniero Electricista (Universidad Nacional de Buenos Aires)

Especialista en eficiencia energética y energías renovables

Coordinador de Generación Distribuida (Secretaría de Energía de la Nación)

Responsable Técnico PLAE (Plan Alumbrado Eficiente)

manera más reciente, lámparas vapor de sodio de alta presión (SAP), siendo esta última la que reunía la mejor relación entre todos estos parámetros. Sin embargo, la tecnología LED es cada vez más difundida, ya que el potencial de mejorar en todos los aspectos a la tecnología SAP es cada vez mayor, y sobre todo porque el costo asociado a esta tecnología, en los últimos años, ha bajado exponencialmente.



Farolero encendiendo el último farol a kerosene de Buenos Aires - 1931. (Gentileza: Archivo General de la Nación).

Antecedentes

Se estima que en toda Argentina existen aproximadamente 4.500.000 luminarias de alumbrado público y el consumo de energía asociado a las mismas representa aproximadamente el 4% del total de la energía eléctrica consumida en el país. A raíz de esto, en el año 2007 el Estado, a través de su *Secretaría de Energía*, inició un programa de eficientización de varios sectores, que incluía al sector del alumbrado público y que se conoció como PRONUREE². El mismo consistió en el financiamiento, principalmente por parte del Estado, del reemplazo de las luminarias existentes de alumbrado público³, en su gran mayoría con lámparas de tecnologías de vapor de mercurio o haluros metálicos, por luminarias con lámparas de SAP y algunas LED, ya que esta tecnología todavía no estaba muy masificada. En resumen, el programa buscaba conseguir los mismos

niveles de iluminación existentes en las distintas jurisdicciones, pero a partir de tecnologías más eficientes, reduciendo de esta manera el consumo eléctrico asociado.

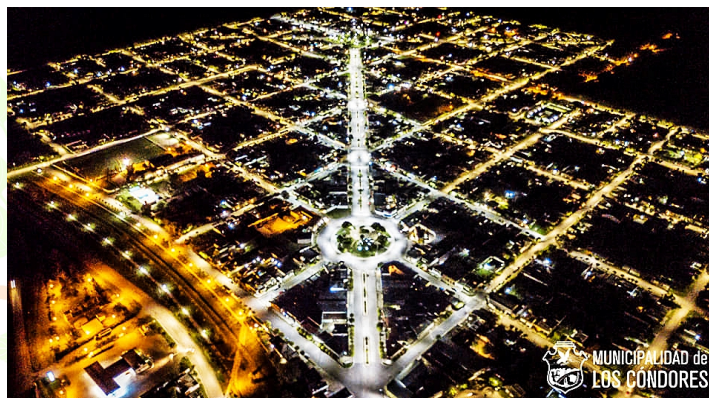
Plan Alumbrado Eficiente

Teniendo en cuenta los buenos resultados obtenidos mediante el PRNUREE, una década después se inicia un nuevo programa para efficientizar el alumbrado público a nivel nacional, denominado PLAE (Plan Alumbrado Eficiente), con fuerte carácter social y que tuvo algunas diferencias en cuanto a su ejecución, tanto administrativas como técnicas, respecto al programa anterior. El principal reto desde lo administrativo fue reducir los tiempos de ejecución del recambio, aprovechando la experiencia adquirida, para lo que se adoptó un enfoque distinto de rendiciones de cuentas de las jurisdicciones beneficiadas. Esto efectivamente logró que el nuevo programa se ejecutara en un plazo casi 5 veces menor⁴. El reemplazo de luminarias tuvo como objetivo técnico, no solo alcanzar una mayor eficiencia al reemplazar por LED, sino también *optimizar la iluminación según cada necesidad*, adecuándose los niveles de iluminación de cada jurisdicción, para dar cumplimiento a las normativas nacionales en materia de seguridad vial existentes sobre niveles mínimos de iluminación en cada tipo de calzada, calle, ruta, autopista, etc. Estos niveles mínimos permiten garantizar a los automovilistas y peatones los grados de visión requeridos para evitar colisiones; aspecto fundamental y que hasta el momento no había sido tenido en cuenta en el reemplazo de sistemas de alumbrado.

Ejecución del PLAE

El plan abarcaba municipios de distinta envergadura y establecía un máximo de 3.000 luminarias a financiar por cada uno. Para tal efecto se invitó a los municipios a presentar sus proyectos, y se efectuó la selección según condiciones técnicas y con criterio federal. Cada municipio participante completó una planilla con datos como: luminarias existentes, altura y distribución física de las columnas de alumbrado, si era aveni-

da o calzada secundaria, ancho de cada calzada, entre otros. En base a esos parámetros y mediante un software especial se simuló el flujo lumínico, y aplicando la norma IRAM pertinente⁵ se especificaron para cada municipio las recomendaciones de compra, en cuanto a cantidad de luz requerida en cada luminaria, distribución fotométrica de las mismas y resistencia a condiciones climáticas, entre otras. Se reemplazaron efectivamente cerca de 95.000 luminarias, 65% de ellas proveniente de la industria nacional, en 69 jurisdicciones distintas. La última parte de ejecución del PLAE requirió la auditoría técnica de cada uno de los sitios bajo programa, distribuidos en 17 provincias.



Vista nocturna del Municipio de Los Córdobes (Provincia de Córdoba). Aquí se puede apreciar la diferencia entre las calles iluminadas con lámparas de sodio (luz naranja) y las calles iluminadas con luminarias LED (color blanco).

Resumiendo

El PLAE consistió no sólo en un reemplazo eficiente de alumbrado público, sino en un proyecto lumínico a medida de cada jurisdicción, llevado a cabo con el objeto de alcanzar la mayor eficiencia posible en materia de seguridad vial y tecnológica. El proyecto se llevó adelante gracias a la coordinación nacional, municipal, del sector privado, de laboratorios y de otros actuantes.

REFERENCIAS

- 1 Son lámparas donde la luminosidad se logra por el pasaje de electricidad a través de un gas, lo que antes se lograba por la descarga de un capacitor. En las incandescentes, en cambio, la electricidad pasa a través de un objeto sólido.
- 2 Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía.
- 3 Ambos programas de adecuación lumínica se realizaron respetando las columnas de alumbrado existentes y la reglamentación local vigente, en cuanto a sistemas de automatización de encendido y apagado (fotocélula o reloj astronómico).
- 4 La ejecución del programa PLAE duró poco más de un año.
- 5 En avenida, los vehículos viajan a mayor velocidad y entonces se necesita más luz (Norma IRAM AADL J2022 - Clasificación de calzadas y niveles recomendados).



Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable

Comisión Nacional de Energía Atómica

Tel: 011-4704-1485 www.cnea.gov.ar/leds

Av. del Libertador 8250 (C1429BNP) C. A. de Buenos Aires - República Argentina

Año de edición: 2020/3º ISBN: 978-987-1323-12-8

Publicación a cargo del Dr. Daniel Pasquevich y la Lic. Stella Maris Spurio.
Comité Asesor: Ing. Hugo Luis Corso - Ing. José Luis Aprea.
Responsable Científico: Dr. Gustavo Durfo.
Versión digital en www.cab.cnea.gov.ar/leds
Los contenidos de este fascículo son de responsabilidad exclusiva del autor.