



# **ALUMBRADO PÚBLICO ESCARRILLA (HUESCA) PLAN ESTRATÉGICO FINAL EJECUTADO**



---

## Índice

1	INTRODUCCION.....	1
2	ORIGEN DE LAS LUMINARIAS E IMPACTO MEDIOAMBIENTAL .....	1
3	CRITERIOS DE CALIDAD Y DURABILIDAD APLICADOS PARA LA SELECCIÓN DE LOS COMPONENTES .....	3
4	IMPACTO SOBRE PYMES Y AUTÓNOMOS DEL MUNICIPIO .....	8
5	IMPACTO SOBRE EL MUNICIPIO Y EL ENTORNO EN TÉRMINOS SOCIALES.....	9
6	PLAN DE FORMACIÓN DEL NUEVO ALUMBRADO PÚBLICO .....	9

## 1 INTRODUCCION

La eficiencia energética es el consumo inteligente de energía y hay tres claves que ayudan a implantarla:

- Disponer de las últimas tecnologías e impulsar la inversión tecnológica
- Gestionar y administrar los recursos mediante la identificación del consumo energético y su reducción
- Promover la concienciación ciudadana

El proyecto que se ha ejecutado es la renovación del alumbrado exterior de Escarrilla (Huesca), pequeño pueblo del Pirineo Aragonés:



*Imagen 1: Escarrilla (Huesca)*

La renovación del alumbrado ha consistido en la sustitución de las luminarias existentes ya obsoletas (lámparas de vapor de sodio de alta presión) por unas luminarias de tecnología Led. En base al concepto de eficiencia energética descrito al principio del apartado, se ha procedido a la renovación del alumbrado público con criterios de eficiencia energética de tal modo que se ha obtenido un mejor rendimiento de la instalación, disminuyendo el consumo y mejorando las características lumínicas, todo ello acompañado del consiguiente ahorro energético y por tanto económico que repercute directamente en las arcas locales, a la vez que se contribuye al cumplimiento de los objetivos medioambientales.

A lo largo del presente documento, se pretende destacar el impacto directo e indirecto que se ha obtenido tanto en los pueblos como en los alrededores:

## 2 ORIGEN DE LAS LUMINARIAS E IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

Para el presente proyecto de renovación del alumbrado público se ha optado por trabajar preferentemente con proveedores localizados en las regiones próximas a los municipios y que dispongan de una política que tenga como uno de los pilares fundamentales la sostenibilidad.

Los proveedores con los que se ha realizado el estudio han sido:

- Auditoría energética realizada por G2 Ingeniería, ubicada en Huesca
- Distribuidor de los componentes de la instalación: Saltoki desde sus sedes de Aragón y Navarra
- Fabricante de las luminarias: ATP, empresa española con centro de producción en Navarra

Del mismo modo, para llevar a cabo el proyecto final se ha optado por trabajar con ingenieros e instaladores de la zona siempre que sea posible.



Es importante destacar que todas las luminarias que sean instaladas se han fabricado por ATP en su planta de Navarra teniendo siempre presentes criterios de calidad y sostenibilidad y cumpliendo con las exigencias establecidas en la página 95080, artículo 11, punto 3 apartado a) y b) del BOE ( RD 69272021 PROGRAMA DUS 5000 ), como puede verse en el certificado que se muestra a continuación:



Alumbrado Técnico Público, S.A  
Ctra. De Irún, Km. 6 – 31194 Arre – Pamplona (Spain)  
Apdo. P.O. BOX 1029 – Pamplona  
Tfno: +34 948 33 07 12 – Fax: +34 948 33 12 22  
e-mail: atpiluminacion@atpiluminacion.com



En Arre, a 3 de noviembre de 2.021

**FABRICACIÓN E IMPACTO AMBIENTAL:**

ATP Iluminación es una empresa española, ubicada en Navarra, con más de 50 años de experiencia en diseño y fabricación de alumbrado exterior y mobiliario urbano de alta calidad a partir de polímeros técnicos de ingeniería. El 100% de su producción se realiza en sus instalaciones centrales de Arre, fábrica ubicada en Navarra.

En ATP cumplimos las normas de calidad y seguridad más exigentes (ISO 9001:2015, marcado de producto CE, N, ENEC y CB) y realizamos estrictos controles en nuestros laboratorios que nos permiten suministrar nuestros productos con una garantía integral de 10 años, la más larga del sector. Para conseguir lo comentado contamos con proveedores de primer nivel, primando en todo momento la adquisición de productos a los proveedores más cercanos geográficamente.

Uno de los ejes primordiales de la organización es el suministro de producto de altísima calidad y el compromiso con la protección ambiental, estando certificados bajo la norma ISO 14001:2015 (Sistema de Gestión Ambiental). Para ello trabajamos en consonancia con la Agenda 2030 (hoja de ruta para el desarrollo sostenible aprobada por la comunidad internacional), orientando nuestros procesos hacia una Economía Circular, ampliando así la vida útil de nuestros productos con el fin de reducir el uso de materias primas y la generación de residuos. Uno de nuestros objetivos es la reducción de nuestro impacto ambiental, llevando a la práctica acciones, entre muchas otras, como el empleo de materiales 100% reciclables y reutilizables, ecodiseño del producto, diseño sin obsolescencia programada, utilización de flotas de transporte eficientes, etc. Además, nuestra voluntad para la conservación del medioambiente, la sostenibilidad y el respeto por las condiciones naturales del entorno se manifiestan también mediante el control de la contaminación lumínica al utilizar temperaturas de color responsables y el uso racional de la luz, con niveles y ópticas adaptados a cada proyecto para evitar la sobreiluminación.



Javier Álvarez  
Director de Calidad de ATP Iluminación



Alumbrado Técnico Público, S.A.  
Apdo. 1029 - 31089 PAMPLONA (SPAIN)  
Tfno: +34 948 33 07 12 FAX: +34 948 33 12 22  
www.atpiluminacion.com

Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 59, Folio 70, Hoja NA-1073, Inscripción 12ª-Múm. I.V.A.-EES-A-31031546

El criterio medioambiental es un criterio imprescindible para la selección del proveedor de los componentes de la instalación. ATP, como fabricante comprometido con el medioambiente ha emitido el certificado incluido a continuación como muestra de ello:



Iluminación exterior inmune a la corrosión con 10 años de garantía.



## COMPROMISO CON EL MEDIO AMBIENTE Y LA SOSTENIBILIDAD

La conservación del medio ambiente, la sostenibilidad y el respeto por las condiciones naturales del entorno son prioridades para ATP. Todos nuestros productos están fabricados con materiales poliméricos 100 % reciclables que pueden recuperarse y reutilizarse cuando la vida útil de los puntos de luz ha llegado a su fin. Contamos, además, con la certificación ISO 14001:2015 "Sistemas de Gestión Ambiental", que garantiza que todo nuestro proceso productivo es respetuoso con el entorno y cumple con las regulaciones nacionales y europeas de medio ambiente.

Otro frente esencial para ATP es el control de la contaminación lumínica y la protección de la biodiversidad. El LED con temperatura de color fría altera los ritmos circadianos de los animales y enturbia el cielo nocturno, esto último a causa de la fácil propagación en la atmósfera del componente espectral azul. En ATP solucionamos dichos inconvenientes combinando temperaturas de color cálidas y ultracálidas con unas ópticas precisas y unos niveles lumínicos ajustados que permiten disminuir la difusión de la luz del LED en el cielo.

Las temperaturas de color recomendadas dependen de la aplicación: 3000 K, 2700 K y 2200 K para usos convencionales que requieran un elevado índice de reproducción cromática (IRC), y PC Ámbar para parajes especialmente sensibles, como observatorios o parques naturales. Teniendo en cuenta estos parámetros, somos capaces de ofrecer un alumbrado exterior LED eficiente que, además, preserva la oscuridad natural del cielo nocturno y respeta los ciclos de la vida salvaje.

En reconocimiento a nuestros esfuerzos por trabajar de la manera más ecológica posible, ATP ha sido galardonada con el sello ISSOP, otorgado por la fundación Feniss a empresas que fabrican sus productos sin obsolescencia programada y con materiales y procedimientos inocuos para el medio ambiente.

*Analia Parada Rey, directora de Medio Ambiente y PRL de Alumbrado Técnico Público S.A.*

*En Arre (Pamplona) a 2 de noviembre de 2021*

Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 59, Folio 20, Hoja NA-1073, Inscripción 129 - Núm. I.N.A.: ES - A31031545

## 3 CRITERIOS DE CALIDAD Y DURABILIDAD APLICADOS PARA LA SELECCIÓN DE LOS COMPONENTES

Para el proyecto de renovación del alumbrado exterior se ha planteado la mejor alternativa considerando la situación y el diseño actual de las luminarias instaladas, el potencial de ahorro



de energía y el resultado fotométrico, debiendo ser éste siempre acorde al Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior.

Los diferentes modelos de luminarias a utilizar responden a los siguientes criterios:

- Seguridad del usuario/técnico
- Clase de aislamiento – Clase II
- Vida útil
- Garantía mínima 5 años
- Grado de protección IP global de luminaria  $\geq 66$
- Grado de protección IK global de la luminaria  $\geq 8$
- Flujo emitido al hemisferio superior  $<3\%$
- Temperatura de color máxima: 3000 K
- Posibilidad de integrar modo de control de telegestión
- Mercado CE

A continuación, se recoge el resumen de las características técnicas que cubren los modelos seleccionados y que en todos los casos cumplen con los criterios mínimos exigidos:



Características técnicas resumen / <i>Technical specifications summary</i>	Valores / <i>Values</i>
Materiales de fabricación / <i>Manufacturing materials</i>	Materiales de la carcasa de polímeros técnicos reforzados, no conductores de electricidad e inoxidable, resistentes a 3.000 en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104) sin presentar alteración de color. Difusor de polímero tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV. Difusor lenticular con tecnología Difusor Confort® especialmente diseñado para evitar los problemas de deslumbramiento del LED / <i>Casing material: non-conductor of electricity and rust-proofing, resistant to 3000 h in a UV rays chamber according to S/UNE 53104 without any alteration of color. Diffuser made of high impact tropicalized polymer T5 and stabilized against UV rays. Lenticular diffuser and Comfort Diffuser® technology especially designed for LED technology to avoid dazzling problems</i>
Elementos de posible reposición / <i>Possible replacement parts</i>	Sistema modular que posibilita la reposición de todos sus elementos electrónicos y módulo LED por separado / <i>Modular system allowing replacement of all electronic parts and LED module separately.</i>
Dimensiones y descripciones físicas (largo, ancho y alto) (mm) / <i>External dimensions (length, width and height) (millimeters)</i>	620 x 560 x 210 mm
Clase de aislamiento / <i>Insulation class</i>	Clase II / <i>Class II</i>
Flujo emitido al hemisferio superior (%) / <i>Upward flux fraction (UFF)</i>	< 2%
Vida útil de la luminaria a 25°C temperatura ambiente / <i>Luminaire lifetime @25°C ambient temperature</i>	L95B10 100.000 h @3000K/4000K L90B10 100.000 h @2200K/PC-Ámbar
Rango de temperatura de funcionamiento / <i>Operating temperature range</i>	De -30 a +35°C / <i>from -30 to +35°C</i>
Grado de protección IP global de luminaria / <i>Hermetic degree of all fixture</i>	IP 66
Grado de protección IK global de luminaria / <i>Impact degree of all fixture</i>	IK 10
Fuente de luz / <i>Light source</i>	LED de alta potencia / <i>High power LED</i>
Ópticas disponibles / <i>Available optics</i>	S2, A4, A5, A7, A12
Temperatura de color disponibles de serie / <i>Standard color temperatures</i>	4000K, 3000K, 2200K, PC Ámbar / <i>PC Amber</i>
Índice de reproducción cromática (IRC) / <i>Chromatic Reproduction index (CRI)</i>	≥ 70 (excepto PC Ámbar / <i>except PC Amber</i> )
Posibilidad de integrar nodo de control para tele gestión / <i>Support remote Wireless Street Lighting CMS</i>	Sí, basado en estándar DALI. Luminaria disponible con conector Zhaga en el interior de la luminaria / <i>Yes, based in DALI standard. Luminaire available with Zhaga socket inside the luminaire.</i>
Tipo o funcionalidad de control / <i>Dimming and control functionalities</i>	Interfaz DALI, regulación horaria de 6 escalones. / <i>DALI interface, dynamic adjustment along night's period with possibility to set it up to 6 steps.</i>



Características técnicas resumen / <i>Technical specifications summary</i>	Valores / <i>Values</i>
Forma de instalación. Acoplamiento a columna o brazo / <i>Installation. Arm or column coupling</i>	Acoplamiento de serie diámetro 60mm regulable de 0 a 120°. Disponibles adaptadores para acoplamientos de diámetros 50, 75 y 76mm. / <i>Standard coupling Ø60mm adjustable inclination from 0 to 120°. Available other coupling diameter 50, 75 and 76mm</i>
Protección contra sobretensiones / <i>Surge protection</i>	Protección contra sobretensiones de 6kV en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN- 61547-5-7 / <i>Surge protection in differential mode (between line and neutral) 6kV (3kA) according to EN- 61547-5-7</i>
Certificación Luminaria / <i>Luminaire certification</i>	ENEC, marcado CE, ROHS, WEEE / <i>ENEC, CE declaration, ROHS, WEEE.</i>
Garantía / <i>Warranty</i>	10 años / <i>10 years</i>
Proceso de Fabricación / <i>Manufacturing process</i>	ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001

	LED15	LED25	LED35	LED55	LED75	LED100
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @4000K 25°C (Lm)</i>	1.855	3.376	5.039	6.738	8.823	13.476
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @4000K (Lm/W)</i>	112	125	133	127	118	132
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @3000K 25°C (Lm)</i>	1.727	3.155	4.746	6.296	8.275	12.592
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @3000K (Lm/W)</i>	105	117	125	119	110	123
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @2200K 25°C (Lm)</i>	1.653	2.687	4.009	5.363	6.810	10.726
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @2200K (Lm/W)</i>	100	100	106	101	91	105
Potencia total de la luminaria / <i>Output power luminaire (W)</i>	16,5	27	38	53	75	102
Número de dispositivos LED / <i>number of LED</i>	12 LED	12 LED	24 LED	24 LED	24 LED	48 LED
Corriente de alimentación de los LED / <i>LED's output current</i>	400 mA	700 mA	500 mA	700 mA	980 mA	700 mA

\*Debido a la mejora continua de nuestra tecnología LED, los datos lumínicos y los datos eléctricos pueden tener una tolerancia de ±5%. Datos lumínicos de la especificación obtenidos de ensayos con óptica A5.

\* Due to continuous improvement of our LED technology, light data and electrical data may have a tolerance of ± 5%. Specification lighting data obtained from tests with A5 optics.

Además de las fichas técnicas de los modelos de ATP considerados para la renovación, el fabricante ha justificado la vida útil de todos ellos a través del certificado de mantenimiento de flujo luminoso y vida útil luminaria que se incluye a continuación y que cubre las exigencias establecidas la página 95080, artículo 11, punto 3 apartado a) y b) del BOE (RD 69272021 PROGRAMA DUS 5000).



Iluminación exterior Inmune a la corrosión con 10 años de garantía.



## CERTIFICADO DE MANTENIMIENTO DE FLUJO y VIDA ÚTIL DE LAS LUMINARIAS LED ATP

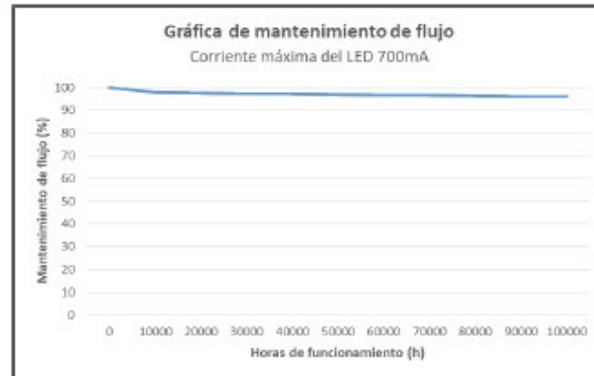
La depreciación del flujo luminoso en los LED depende de la temperatura de trabajo del módulo LED en la luminaria donde vaya instalado.

Los cálculos de mantenimiento de flujo LxxBxx de ATP se basan en el informe de ensayo LM-80 (180448W5 y 180449W5) del fabricante del LED. Todos los valores por encima de 60.000 horas deben ser considerados como valores calculados según la prolongación de los valores reales del ensayo LM-80.

El cálculo de mantenimiento de flujo LxxBxx para los modelos de luminarias de ATP Iluminación se realiza en las siguientes condiciones de funcionamiento:

- Temperatura ambiente de 25 °C.
- Módulo LED fabricado con LED de Osram modelo Osconiq P3737 (2W) e instalado en la luminaria en las condiciones en las que se suministra el material.
- La fórmula utilizada para el cálculo del mantenimiento de flujo es:  $L(\%) = \beta e^{-\alpha t}$

**Mantenimiento de flujo lumínico del módulo LED cuando a una temperatura ambiente de 25°C y una corriente máxima de alimentación de 700mA**



t (h) =	0	10000	20000	30000	40000	50000	60000	70000	80000	90000	100000
L (%) =	100	97,76	97,56	97,36	97,17	96,97	96,77	96,58	96,38	96,19	95,99

Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 59, Folio 70, Hoja NA-1073, inscripción 12ª - Núm. I.V.A.: ES-A31031545



Iluminación exterior inmune a la corrosión con 10 años de garantía.



Mantenimiento de flujo lumínico del módulo LED cuando a una temperatura ambiente de 25°C y una corriente máxima de alimentación de 1000mA



t (h) =	0	10000	20000	30000	40000	50000	60000	70000	80000	90000	100000
L (%) =	100	97,61	97,36	97,10	96,85	96,59	96,34	96,08	95,83	95,58	95,33

Basándonos en todo lo descrito anteriormente, ATP Iluminación certifica los siguientes valores de mantenimiento de flujo LxBx en las siguientes potencias de luminarias LED ATP:

- LED15 → L95B10 (25°C) = 100.000 horas
- LED25 → L95B10 (25°C) = 100.000 horas
- LED35 → L95B10 (25°C) = 100.000 horas
- LED55 → L95B10 (25°C) = 100.000 horas
- LED75 → L95B10 (25°C) = 100.000 horas
- LED80 → L95B10 (25°C) = 100.000 horas
- LED100 → L95B10 (25°C) = 100.000 horas
- LED125 → L95B10 (25°C) = 100.000 horas
- LED150 → L95B10 (25°C) = 100.000 horas
- LED200 → L95B10 (25°C) = 100.000 horas

La vida útil de las luminarias LED está delimitada por la vida del equipo electrónico. ATP provee sus luminarias con equipos electrónicos de alta gama diseñados para condiciones extremas de funcionamiento como las que implica el alumbrado exterior. Apoyándose en las especificaciones técnicas de dichos equipos electrónicos, la vida útil de las luminarias de ATP es de 100.000 horas con una temperatura ambiente media de funcionamiento de la luminaria de 25 °C.

Sandra Solán Colazet, directora de I+D+i de Alumbrado Técnico Público S.A.  
En Arre (Pamplona) a 2 de noviembre de 2021

## 4 IMPACTO SOBRE PYMES Y AUTÓNOMOS DEL MUNICIPIO

Como ya se ha mencionado anteriormente, para el presente proyecto de renovación se ha optado por seleccionar proveedores de materiales situados en el entorno próximo, concretamente en Aragón y Navarra. Por otro lado, para la realización del proyecto y para su ejecución se realizó con empresas de la zona, potenciando su participación en el proceso de oferta/licitación. El mantenimiento de la instalación correrá a cargo de los técnicos correspondientes siendo todos



ellos residentes en la zona. Es decir, a lo largo de todo el proceso desde la planificación hasta la ejecución y mantenimiento el objetivo es contar con pequeñas empresas y/o autónomos de la zona con el objetivo de potenciar la economía local y promover actividades que vayan más allá del sector servicios.

También hay que destacar el impacto de este tipo de proyectos de mejora a la hora de atraer el turismo. No hay una relación directa entre la realización del proyecto de mejora del alumbrado y su impacto en los negocios hoteleros, restaurantes o las actividades de ocio; sin embargo, el impacto indirecto es relevante ya que disponer de una buena infraestructura que incluya entre otras cosas una buena iluminación puede favorecer el turismo en estas localidades y eso repercutiría por tanto en los negocios de la zona. Adicionalmente, este tipo de proyectos puede incentivar la compra de segundas residencias en estos municipios.

## **5 IMPACTO SOBRE EL MUNICIPIO Y EL ENTORNO EN TÉRMINOS SOCIALES**

Las acciones englobadas dentro de proyecto de renovación del alumbrado público, además del compromiso con el medio ambiente, se traducen en inversión directa en el municipio y en ahorro económico que repercute en las arcas municipales, pudiendo de esa forma destinar esos ahorros a mantener y mejorar los servicios e instalaciones de los municipios, incentivando la residencia efectiva y favoreciendo la creación de puestos de trabajo.

Del mismo modo, la puesta en marcha de proyectos de mejora de la eficiencia energética por parte de entidades municipales o regionales sirve de estímulo para concienciar y motivar a la población en el ahorro energético de sus hogares, lo cual también puede dar lugar a nuevos negocios enfocados en este área, pudiendo contribuir de esa forma al freno de la despoblación de las zonas rurales permitiendo por ejemplo que jóvenes que han salido a estudiar fuera puedan volver y aprovechar esta oportunidad para poner en marcha nuevos negocios relacionados con la eficiencia energética y la sostenibilidad.

Cabe destacar además Escarrilla, al igual que el resto de los pueblos del Pirineo Aragonés, han sufrido una gran transformación en los últimos años, pasando de ser una economía basada en la agricultura y la ganadería, a ser una economía donde el sector servicios, derivado de la terciarización de la actividad económica de la montaña, es mayoritaria. Por otro lado, dada la gran oferta de destinos turísticos de calidad que existen en la actualidad, es importante el cuidado y mantenimiento de las infraestructuras e instalaciones de los pueblos de tal forma que sirvan de atractivo indirecto hacia el turismo.

Finalmente, este proyecto está destinado a la mejora de la iluminación de municipios de montaña que en invierno sufren grandes nevadas y por tanto garantizar una buena iluminación es básico para la seguridad de todos los vecinos, especialmente de los más mayores.

## **6 PLAN DE FORMACIÓN DEL NUEVO ALUMBRADO PÚBLICO**

El éxito de un plan de renovación del alumbrado exterior no solo se basa en la elección de las luminarias adecuadas, sino que es imprescindible la involucración de los técnicos para que el uso y mantenimiento de las instalaciones sea el correcto. La formación de estos técnicos debe cubrir los siguientes aspectos:

- Instalación de los dispositivos, su reemplazo y mantenimiento
- Pautas de seguridad para la realización de los trabajos
- Utilización del software de telegestión y control
- Mantenimiento de la estructura de comunicaciones y de la plataforma de telegestión



El grado de detalle de las formaciones se detallará en función de las necesidades de formación detectadas en los técnicos asistentes. Para la formación se podrán considerar módulos presenciales y módulos online en función de la temática a tratar.

El plan de formación se elaborará, va a desarrollar a través del proveedor que a a realizar una planificación adecuada y valorando el coste. Por otra parte, también se planifica la evaluación de este por parte de los asistentes con el objeto de mantener y/o revisar el alcance para futuras convocatorias si las hubiera.

Sallent de Gállego, 19 de noviembre, 2024



EL INGENIERO T. INDUSTRIAL  
Fdo. Luis E. Lope López  
Colegiado 2.486