

# Alumbrado Responsable con Datos Abiertos (A.R.D.A)

Autores: Elvira Amador-Domínguez, Carlos Badenes-Olmedo, Andrea Cimmino-Arriaga, Esteban González-Guardia, Patricia Martín-Chozas, Edna Rückhaus-Magnus

Las instalaciones actuales de alumbrado público generan un exceso de consumo energético que, junto con el sobrecoste, aumentan los niveles de contaminación lumínica. Este comportamiento puede provocar efectos negativos sobre la biodiversidad<sup>1</sup> y la salud humana<sup>2</sup>. El IDA (*International Dark Sky Associated*) estima<sup>3</sup> que el 30% de la energía consumida por la iluminación exterior en EE. UU. se desperdicia por una mala política de alumbrado. Esto supone un gasto adicional de 3.300 millones de dólares y la emisión de 21 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.

España no es ajena a este problema, de hecho, es uno de los países más contaminantes<sup>4</sup> desde el punto de vista lumínico. El consumo medio por habitante y año es de **116 kilovatios-hora (kWh)**, frente a los 43 que se consumen en Alemania o los 91 de Francia.

Castilla y León ya ha adoptado medidas en este sentido<sup>5</sup>. Nuestro proyecto pretende dar un paso más al fomentar el uso responsable de la iluminación y la alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) impulsados por Naciones Unidas<sup>6</sup>.

Las soluciones actuales abordan este problema desde dos perspectivas. La primera está basada en redes de sensores que ajustan el horario de encendido/apagado y la intensidad, sin embargo conlleva un alto coste de instalación y mantenimiento. La segunda está basada en un horario fijo de encendido/apagado con un valor fijo de intensidad, lo que supone un derroche energético bajo ciertas circunstancias; por ejemplo, tanto en Baleares como en Extremadura la zona horaria es la misma pero las horas de luz efectiva son distintas. Es decir, no se tienen en cuenta las características específicas del lugar.

Hoy en día, en Internet podemos encontrar numerosas fuentes de datos que exponen información de distintos dominios. El uso de estos datos puede mejorar ciertos aspectos de las perspectivas existentes, por ejemplo conocer la salida y la puesta de sol en tiempo real puede mejorar las soluciones basadas en horario. Por otro lado las fuentes de información pueden ofrecer datos equivalentes a los recopilados por sensores, sin su coste asociado.

---

<sup>1</sup>Hölker, F.; Wolter, C.; Perkin, EK. 2010. Light pollution as a biodiversity threat.

<sup>2</sup>Pauley, SM . 2004. Lighting for the human circadian clock: recent research indicates that lighting has become a public health issue

<sup>3</sup><http://darksky.org/light-pollution/energy-waste/>

<sup>4</sup><https://www.efeverde.com/noticias/contaminacion-luminica-espana/>

<sup>5</sup><https://comunicacion.jcyl.es/web/jcyl/Comunicacion/es/Plantilla100DetalleFeed/1281372051501/Acuerdo-Gobierno/1284238282610/Comunicacion>

<sup>6</sup><https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Basada en estas fuentes de datos (abiertas o accesibles), como la ofrecida por la Junta De Castilla y León, nuestra propuesta consiste en regular el alumbrado público de acuerdo a unos criterios agrupados en perfiles: I) **Naranjas**, asociado a zonas residenciales; II) **Verdes**, asociado a espacios naturales; III) **Azules**, asociado a espacios de observación astronómica; IV) **Blancas**, asociadas a zonas de baja población; V) **Rosas**, asociadas a zonas de ocio; VI) **Amarillas**, asociadas a zonas monumentales; y por último, VII) **Rojas**, asociadas a zonas críticas como hospitales o estaciones de transporte. Estos perfiles establecen rangos en el horario de encendido/apagado y en la intensidad lumínica. El control de iluminación se llevará a cabo mediante un regulador de intensidad instalado en los controles de alumbrado público, por ejemplo una Raspberry PI.

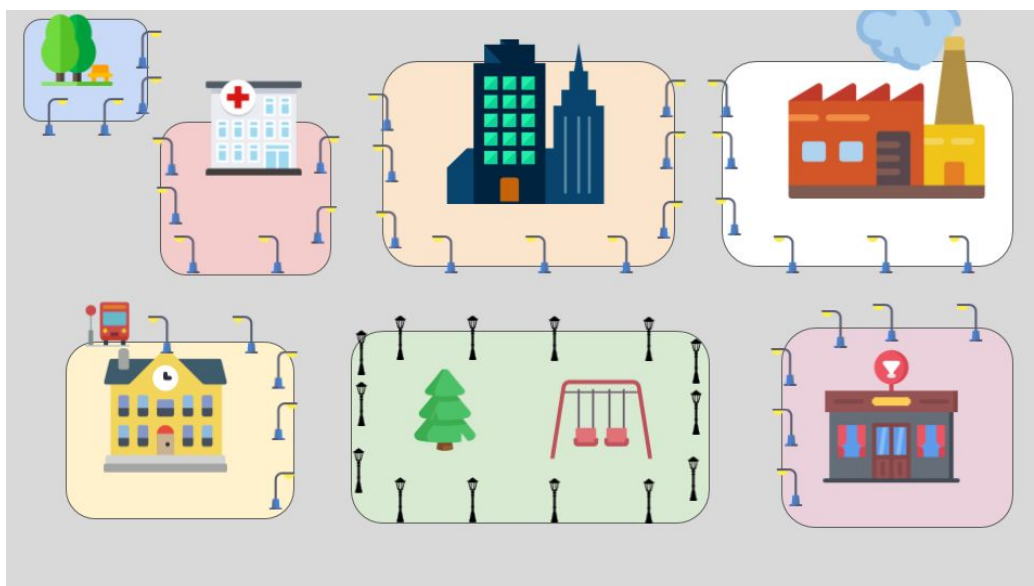


Figura 1: Ilustración de los diferentes perfiles de alumbrado.

Para la definición de los perfiles, se tendrán en cuenta entre otros los siguientes datasets del portal de datos abiertos:

- Espacios Naturales
- Miradores en Espacios Naturales
- Zonas de Acampada en espacios naturales
- Zonas recreativas en espacios naturales
- Mapa de ámbitos de aplicación de especies protegidas de Castilla y León
- Cartografía de hábitats naturales y seminaturales de Castilla y León
- Estadística - Indicadores Demográficos
- Suelo urbano y urbanizable con uso residencial
- Registro de albergues turísticos
- Registro de alojamientos hoteleros
- Registro de apartamentos turísticos
- Registro de bares

- Registro de cafeterías
- Registro de campings
- Registro de clubes deportivos
- Relación de monumentos de Castilla y León

En comparación con las soluciones existentes, nuestra propuesta permitirá un mayor ratio de coste/beneficio para las administraciones públicas. Por un lado, el uso responsable del alumbrado reducirá la contaminación lumínica, y por otro lado, la inclusión de datos permitirá ajustar el gasto energético a información del mundo real. Esta puede ser parecida a la que los sensores pueden recopilar, pero también a la del mundo virtual no accesible para ellos; como por ejemplo el precio en tiempo real de la energía.

Nuestra propuesta posee el valor añadido de que **todos los datos derivados de la misma se harán públicos bajo una licencia abierta, incluso podrían publicarse directamente en el portal de datos abiertos**. Esto favorecerá la transparencia en el gasto energético, y el ahorro, por parte de las Administraciones públicas gracias a nuestra solución.

Finalmente, **la implantación de nuestra propuesta se caracteriza por ser incremental y no intrusiva**. Por un lado, la instalación no implica cambiar nada en las actuales infraestructuras públicas, solo conectar nuestra solución. Por otro lado, la implantación de la misma puede comenzar por pequeñas zonas piloto, como universidades o parkings, y escalar a grandes tramos de alumbrado público.