



## Alumbrado exterior. Una merecida revisión.

El día 1 de abril de 2009 entró en vigor el Reglamento de Eficiencia Energética en las Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas ITC-EA (R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre). Este reglamento, complementario al REBT, asume como principales finalidades la mejora de la eficiencia y ahorro energético, la limitación de la Contaminación Lumínica, y la reducción de luz intrusa o molesta.

En el artículo que se reproduce a continuación, sus autores, los Arquitectos Técnicos Francisco José Gómez Jurado y Juan Carlos Camacho Vega, hacen "una merecida revisión" de los conceptos clave que definen la contaminación lumínica y resume las principales finalidades de este Reglamento, las instalaciones a las que le es de aplicación y la estructuración de las instrucciones ITC-EA.

Entendemos como Contaminación Lumínica la emisión de flujo luminoso de fuentes artificiales nocturnas en intensidades, rangos espectrales y direcciones no necesarias para la realización de las actividades previstas en la zona. En principio, su manifestación más evidente es el aumento del brillo o claridad del cielo nocturno, por la reflexión y difusión de la luz artificial, con el resultado de hacer desaparecer las estrellas y demás objetos celestes. Pero además de ésta, otras formas de manifestaciones de sus efectos son: la luz intrusa, deslumbramiento, derroche energético y el impacto sobre el medio ambiente.

• **Difusión hacia el cielo:** como señalamos, ésta es la forma primera de manifestarse. Es debida a la reflexión y difusión de la luz artificial en las superficies, en los gases y en las partículas en suspensión. Todo ello, produce que parte de la luz acabe dispersa hacia el cielo.

• **Luz intrusa:** es definida como la invasión de la iluminación en áreas distintas de donde es necesaria. Principalmente en el interior de las viviendas privadas, produciendo en este caso incomodidades y trastornos.

• **Deslumbramiento:** es la dificultad de visión debida a la incidencia directa de la luz artificial en el ojo del observador. Este efecto es especialmente peligroso para el tránsito de vehículos y la circulación viaria.

• **Derroche energético:** es cuando la energía demandada es excesiva en relación a la energía que verdaderamente es útil o necesaria para la zona y las actividades a realizar. Se debe principalmente a la inadecuada intensidad de luz, horario de funcionamiento, distribución espacial de las luminarias, etc.

• **Impacto sobre el medio ambiente:** junto a los efectos derivados al derroche y a la falta de eficiencia energética en la pro-



ducción de energía eléctrica, como es el caso del consumo de recursos naturales o emisiones perjudiciales; existen otros efectos directos menos conocidos sobre la naturaleza y los ecosistemas. El exceso en intensidad y rango espectral de la iluminación artificial, altera los ritmos del ciclo natural del día y la noche en los seres vivos y en la flora. Así mismo, la radiación ultravioleta emitida por las lámparas, invisible para el ser humano, altera gravemente los ritmos biológicos de insectos, animales y especies vegetales.

El alumbrado exterior es necesario y hace posible la realización de las actividades cotidianas por la noche. Pero es necesario evitar las emisiones de luz directa a la atmósfera y emplear la cantidad de energía necesaria en forma de luz visible en las zonas donde se necesita. Toda aquella energía que no se aproveche a este fin, no sólo es inútil para proporcionar seguridad y visibilidad, sino que representa un despilfarro produciendo daños al entorno natural y al ecosistema. Estos perjuicios no se limitan al entorno del lugar donde se produce la contaminación, sino que la luz se difunde por la atmósfera y son percibidos hasta centenares de kilómetros.

Dada la progresiva inquietud y concienciación de la sociedad respecto la conservación y sostenibilidad del medio ambiente, se realizan propuestas para buscar soluciones. Diferentes movimientos han promovido las siguientes medidas para prevenir el problema:

- Impedir que la luz se emita por encima de la horizontal, dirigirla sólo allí donde sea necesaria y emplear de forma generalizada luminarias apantalladas cuyo flujo luminoso se dirija exclusivamente hacia abajo.
- Usar lámparas de espectro poco contaminante y de gran eficacia energética, evitando emisiones fuera del rango donde el ojo humano es sensible a la radiación lumínica, preferentemente de vapor de sodio a baja presión (VSBP) o de vapor de sodio de alta presión (VSAP) con potencias adecuadas al uso.
- Iluminar exclusivamente aquellas áreas que lo necesiten, de arriba abajo y sin dejar que la luz escape de estas zonas.
- Ajustar los niveles de iluminación en el suelo a los recomendados.
- Regular el apagado de iluminaciones ornamentales, monumentales, publicitarias y aquellas que resulten innecesarias.



- Prohibir cañones de luz o láser y cualquier proyector que envíe luz hacia el cielo.
- Reducir el consumo y la intensidad de iluminación en horas de menor actividad, mediante el empleo de reductores de flujo en la red pública o el apagado selectivo de luminarias. Apagar totalmente las luminarias que no sean necesarias.

Del mismo modo, desde el estado también se ha ido plasmando la inquietud de respetar y salvaguardar el medio ambiente y las condiciones naturales de oscuridad propias de las horas nocturnas. Se han materializado en normativas de ámbito local, autonómico y estatal. Las reacciones más destacadas han sido:

- Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la calidad astronómica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias (BOE 03/11/1980).
- Ley 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado para protección del medio nocturno. Comunidad Autónoma de Cataluña (BOE 22/06/2001).
- Ley Foral 10/2005, de 9 de noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno. Comunidad Autónoma de Navarra (BOE 21/12/2005).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. (BOE 16/12/2005).

La Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 representa principalmente un conjunto de medidas dirigidas a la mejora del sistema energético español y a promover la reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos. Como desarrollo de esta Estrategia se aprueba el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética 2008-2011 que contempla las medidas de mejora de la eficiencia en las instalaciones de alumbrado exterior. El uso de la energía y la contaminación lumínica





suponen un impacto negativo sobre el medio ambiente y la existencia de la normativa actual es limitada o restringida a carácter autonómico o local. Por todo, ello se aprueba para todo el territorio español el Reglamento de Eficiencia Energética en las Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre), que complementa al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

El día 1 de abril de 2009 entró en vigor dicho Reglamento y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas ITC-EA (R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre). Este reglamento asume como principales finalidades la mejora de la eficiencia y ahorro energético con la directa repercusión en la disminución de las emisiones de gases contaminantes, la limitación del resplandor luminoso nocturno o Contaminación Lumínica, y la reducción de luz intrusa o molesta. Es de aplicación a todas las instalaciones nuevas, las que obtengan una valoración negativa tras un estudio de Eficiencia, y las que sean objeto de modificaciones que supongan más del 50% de potencia o del número de luminarias. Regulará aquellas instalaciones con una potencia instalada mayor a 1000 W y que estén incluidas en el ámbito de aplicación del actual Reglamento de Baja Tensión (REBT). Más concretamente, las destinadas a Alumbrado Exterior (ITC-BT-09), Alumbrado de Fuentes Públicas (ITC-BT-31) y los Alumbrados Festivos y Navideños (ITC-BT-34). Disponiendo por ello, las características que deben cumplir los distintos tipos de alumbrado: Vial (Funcional y Ambiental), Específico, Ornamental, Vigilancia y Seguridad Nocturna, Señales y Anuncios Luminosos, y Festivo y Navideño. Dichas características y limitaciones quedan estructuradas como hemos mencionado mediante las Instrucciones ITC-EA de la siguiente forma:

- ITC-EA-01. Eficiencia Energética: Determina el cálculo de la Eficiencia de las instalaciones de alumbrado a partir de los factores de la Eficiencia de la lámpara más los equipos auxiliares, el factor de mantenimiento y el factor de funcionamiento de las luminarias. Seguidamente, los Requisitos Mínimos de Eficiencia a partir de unos valores mínimos en función del tipo de alumbrado. Finalmente propone la Calificación Energética y su correspondiente certificación mediante la Etiqueta de Consumo a partir de los Índices calculados.
- ITC-EA-02. Niveles de Iluminación: Especifica los requisitos luminotécnicos o fotométricos de las instalaciones de alumbrado. Establece la clasificación y características del alumbrado

dentro de las diferentes situaciones y tipologías, y a su vez, los valores de referencia de luminancia, iluminancia uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc. para cada una de ellas. Teniendo especial atención a los valores de uniformidad mínima y de deslumbramiento.

- ITC-EA-03. Resplandor Luminoso Nocturno y Luz Intrusa o Molesta: Se establece una caracterización de Zonas de Protección en una escala desde E1 a E4, en función de la sensibilidad y de las actividades que se realizan en cada zona. A continuación, prescribe medidas para la limitación de las emisiones luminosas, con el propósito de evitar el Resplandor Nocturno, y medidas para evitar la Luz Intrusa o Molesta. Tratando especialmente los valores de flujo hemisférico superior instalado, el filtrado del campo espectral de radiación, longitudes de onda emitidas por las lámparas, y el incremento umbral de contraste, que expresa la limitación del deslumbramiento perturbador.



- ITC-EA-04. Componentes de las Instalaciones: En esta Instrucción Técnica se regula las prescripciones que deben poseer las lámparas y luminarias en relación con el rendimiento y su Eficiencia. Realiza un trato específico en la utilización de proyectores respecto a sus propiedades y limitaciones durante la ejecución de la instalación. Establece la incorporación de elementos y sistemas de accionamiento que enciendan y apaguen las instalaciones con precisión a las horas previstas en su horario de funcionamiento. Así mismo, prescribe la incorporación de dispositivos o sistemas para regular el nivel luminoso durante el horario de alumbrado reducido.
- ITC-EA-05. Documentación Técnica, Verificaciones e Inspecciones: Determina la obligación de presentar una documentación técnica que justifique las exigencias establecidas

en este Reglamento y sus Instrucciones, en forma de Proyecto o Memoria Técnica de Diseño como documentación complementaria a la exigida para la legalización de la instalación de alumbrado exterior conforme al REBT 842/2002. Según éste, por medio de una Memoria Técnica de Diseño (MTD) por parte de la empresa instaladora cuando la potencia de la instalación de alumbrado exterior esté comprendida entre 1 kW y 5 kW. y un Proyecto cuando la potencia instalada sea superior a 5 kW. Esta misma instrucción regula el régimen de verificaciones e inspecciones, así como el procedimiento de valoración y la clasificación de los defectos y deficiencias de funcionamiento.

- ITC-EA-06. Mantenimiento de la Eficiencia Energética de las Instalaciones: Regula el mantenimiento de las instalaciones para permitir conservar la calidad de éstas, asegurar su mejor funcionamiento posible y lograr una idónea eficiencia energética. Para ello, determina el factor de mantenimiento (del cuál depende la frecuencia de mantenimiento) teniendo en cuenta los factores de depreciación del flujo luminoso y duración de la lámpara, la estanqueidad de la luminaria que conserva limpio el sistema óptico y su duración. Finalizando con el establecimiento de un programa y registro de las operaciones de mantenimiento.
- ITC-EA-07. Mediciones Luminotécnicas en las Instalaciones de Alumbrado: Describe las operaciones y procedimientos de recogida de medidas luminotécnicas correspondientes a las verificaciones e inspecciones. Principalmente las relacionadas con mediciones de luminancias, iluminancias, deslumbramiento perturbador y relación entorno (SR).

Para finalizar, este Reglamento supone el primer paso a nivel estatal de regularizar las instalaciones de alumbrado exterior, que desde el punto de vista del ahorro y eficiencia energética revela la sensibilidad y la inquietud por la protección de la Naturaleza y el medio ambiente. Posiblemente, para muchos, puede suponer una medida insuficiente o incompleta, pero es de reconocer que sirve de base a futuras normativas y reglamentaciones que vigilen por las condiciones naturales de oscuridad, propias de la noche. A su vez, supone una revisión en la generación de futuros proyectos de estas instalaciones y respecto a las existentes, la mayoría de propiedad pública, obliga a un apropiado programa de mantenimiento y correcto funcionamiento. Este reglamento supone el inicio de líneas de trabajo para continuar la mejora del alumbrado exterior y su eficiencia en nuestras ciudades. Desde el punto de vista de su aplicación profesional, para una mejor comprensión

y efectividad, se deben establecer las respectivas herramientas en forma de documentos, como pueden ser una Guía Técnica de aplicación y una serie de fichas que faciliten la aplicación y justificación en los proyectos.

## FUENTES

- R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. O/ LEY 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- FRANCO MARTÍN. Manual Práctico de Iluminación. Ed. A. Madrid Vicente Ediciones.
- ASIAIN, R. y FERNÁNDEZ, D. Contaminación Lumínica. 1995-1999: Fin de Siglo. Tibidabo Ediciones.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Contaminación Lumínica. Calidad del Aire y Protección Atmosférica. Actuaciones Públicas en Materia de Medio Ambiente.
- CAMACHO VEGA, J. C. Contaminación lumínica: una noche cada vez menos visible. Revista Aparejadores nº 59. O/ CAMACHO VEGA, J. C. Regulación legal de la problemática de la contaminación lumínica, la protección del cielo. Revista Aparejadores nº 63.
- <http://www.celfosc.org> [Cel Fosc, Associació contra la Contaminació Lumínica]
- <http://www.darksky.org> [International Dark-Sky Association]
- <http://www.iac.es> [Instituto de Astrofísica de Canarias]

