

# Propuesta de Modelo de Ordenanza Municipal

de Alumbrado Exterior para la  
Protección del Medio Ambiente mediante la  
mejora de la Eficiencia Energética

**Título de la publicación:**

"Propuesta de modelo de Ordenanza Municipal de alumbrado exterior para la protección del medio ambiente mediante la mejora de la eficiencia energética"

**Autor:**

La presente publicación ha sido elaborada por el Grupo de Trabajo formado por el Comité Español de Iluminación (CEI) y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), con el asesoramiento legal de los profesores D. Alfredo Gallego Anabitarte y Dña. Julia Ortega Bernardo del Área de Derecho Administrativo de la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Madrid.

---

Esta publicación está incluida en el fondo editorial del IDAE, en la Serie "Difusión IDAE".

Cualquier reproducción, parcial o total, de la presente publicación debe contar con la aprobación por escrito del IDAE.

Depósito Legal: M - 25731 - 2002

---

***IDAE***

Instituto para la Diversificación y  
Ahorro de la Energía

Pº de la Castellana, 95 - Planta 21  
E - 28046 – MADRID -

***comunicacion@idae.es***  
***www.idae.es***

Madrid, mayo de 2002

# Índice

<b><u>Capítulo 1</u></b>	5
<b>1. Introducción</b>	7
<b><u>Capítulo 2</u></b>	9
<b>2. Motivación de la necesidad de una Ordenanza.</b>	11
<b><u>Capítulo 3</u></b>	13
<b>3. Memoria Resumen y Fundamentación Jurídica.</b>	15
3.1 Legislación Española.	15
3.2 Normativa Europea	16
3.3 Recomendaciones Internacionales	16
3.4 Otras recomendaciones	16
3.5 Fundamentación Jurídica del contenido de la Ordenanza	16
<b><u>Capítulo 4</u></b>	
<b>4. Texto de la Propuesta.</b>	19
ANEXO de Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación que deben cumplir las instalaciones de Alumbrado Exterior	21
	33
Requerimientos Técnicos	
- Requisitos Técnicos en las Lámparas	33
- Requisitos Técnicos de los Equipos Auxiliares	33
- Requisitos Técnicos en las Luminarias y Proyectores	33
- Requisitos Técnicos para el Encendido y Apagado de la intalación	33
- Requisitos Técnicos para la Regulación del Nivel Luminoso	37
- Requisitos Técnicos de los Sistemas de Gestión Centralizada	37
- Requisitos Técnicos de los Tipos de Materiales	37
Niveles de Iluminación	37
Definiciones Técnicas	38
	49

**Capítulo 5**

***5. Motivaciones de la Propuesta.***

5.1	Motivaciones Técnicas	53
5.2	Motivaciones Legales	53

66

**Capítulo 6**

***6. Análisis de Viabilidad Técnica y Económica de aplicación de la Ordenanza***

71

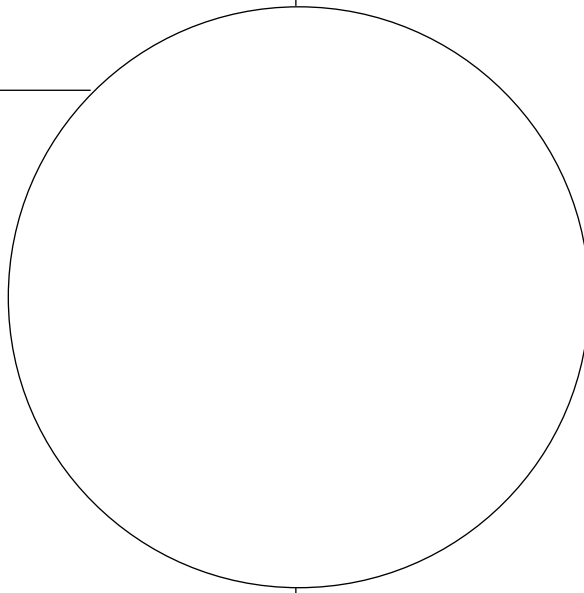
6.1	Cumplimiento de los Artículos 5 y 6	73
-----	-------------------------------------	----

6.2	Cumplimiento del Anexo de Requerimientos Técnicos	73
-----	---	----

6.3	Cumplimiento de los Artículos 10 a 19 y Anexo de Niveles de Iluminación	73
-----	---	----

6.4	Adecuación de las Instalaciones al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	73
-----	--	----

74



**1**

# Introducción

# Introducción

## 1

El 13 de Octubre de 1999 fue aprobada una Proposición no de Ley en el Congreso de los Diputados en donde se instaba al Gobierno a llevar a cabo las siguientes actuaciones, a través del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE):

1.-Analizar las características idóneas de la iluminación urbana, elaborando una Guía al respecto siguiendo las recomendaciones de la Comisión Internationale de l'Eclairage (CIE) y del Comité Español de Iluminación (CEI), ampliando sus propias Guías CEI-IDAE de 1996. En estas Guías, además de contemplar los aspectos teóricos de la adecuada iluminación urbana, deberían considerarse las luminarias y elementos integrantes de la instalación más utilizados habitualmente, evaluando sus ventajas e inconvenientes, eficiencia energética y resplandor luminoso nocturno que provocan.

2.-Diseñar un programa de información y difusión a los Ayuntamientos, de los trabajos anteriores y de asesoramiento sobre iluminación urbana.

3.-Prever un programa de apoyo económico para los Ayuntamientos, destinado al cambio de los actuales sistemas de iluminación urbana por otros más eficientes y que provoquen menor resplandor luminoso nocturno.

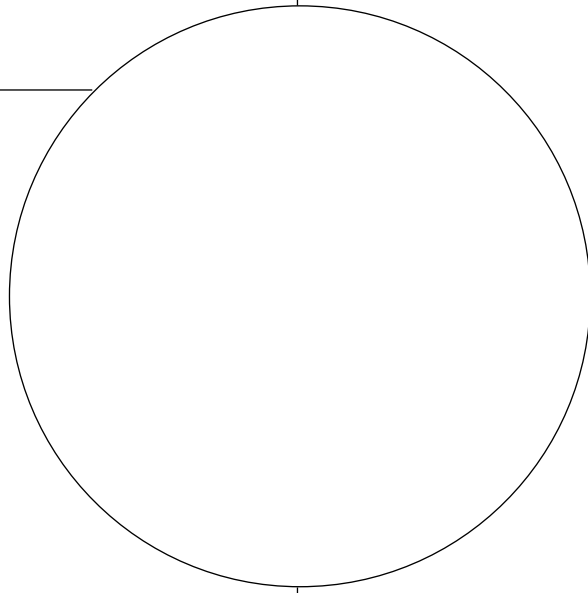
Para poder dar respuesta a esta demanda IDAE firmó un Convenio de Colaboración con el CEI, para desarrollar los trabajos necesarios.

Fruto de este Acuerdo IDAE-CEI se elaboró una Guía para la Eficiencia Energética en el Alumbrado Público que fue presentada a todos los Ayuntamientos en una Jornada específica y, posteriormente, distribuida a todos los Municipios de más de 3000 habitantes.

Asimismo, IDAE ha creado una línea de financiación, a través del Convenio IDAE-ICO, que permitirá a los Ayuntamientos financiar la remodelación del alumbrado público ineficiente.

Como continuación a estas actuaciones y en busca del mismo objetivo, IDAE ha considerado oportuno la redacción en colaboración con el CEI de la presente Propuesta de Ordenanza Municipal, con el fin de que sirva como modelo a aquellos Ayuntamientos que quieran regular en su ámbito municipal las instalaciones de alumbrado exterior, tanto público como privado, al objeto de reducir el impacto medioambiental provocado por dichas instalaciones, en cuanto a consumo de energía y el resplandor luminoso nocturno.





**2**

## **Motivación de la necesidad de una Ordenanza**



# Motivación de la necesidad de una Ordenanza

## 2

En el artículo 137 de la Constitución se reconoce la autonomía de los Municipios, que tienen la condición de poderes públicos, para la gestión de sus respectivos intereses. Asimismo en el art. 45.2 de la Constitución se encarga a los poderes públicos la función de velar por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de defender y restaurar el medio ambiente.

El artículo 4.1. a) de la Ley Reguladora de las Bases del Régimen Local (LRBRL) atribuye a los Municipios, en su calidad de Administraciones públicas de carácter territorial, entre otras, la potestad reglamentaria dentro de la esfera de sus competencias, entre las que se encuentra la protección del medio ambiente y el alumbrado público, tal y como se establece respectivamente en los artículos 25.2. f) y 25.2. l) de la LRBRL.

Basado en cuanto antecede, se eleva la presente "Propuesta de Modelo de Ordenanza Municipal de Alumbrado Exterior para la Protección del Medio Ambiente mediante la mejora de la Eficiencia Energética", bajo la premisa de ayudar en la mejora del medio ambiente de nuestras ciudades.

Las directrices medioambientales de la Unión Europea consideran que la energía es un factor determinante para la consecución de un desarrollo sostenible, al objeto de paliar los problemas originados por las emisiones de gases de invernadero, especialmente dióxido de carbono CO<sub>2</sub>, debido a la creciente demanda de energía.

Una parte fundamental de esta demanda de energía es debida a la necesidad creciente de producción de energía eléctrica, cuyas instalaciones deben dimensionarse adecuadamente fomentando el ahorro en el consumo y diseñando de manera eficiente las instalaciones eléctricas, como es el caso del alumbrado exterior.

El alumbrado público implica en España un consumo eléctrico en torno a 4.700 GWh/año, lo que supone el 2,7% del consumo total eléctrico de nuestro país y, por tanto, es responsable de la emisión a la atmósfera de alrededor de 4.250.000 t de CO<sub>2</sub>/año. La capacidad de ahorro de este sector se estima en un potencial medio de un 20%, lo que significaría reducir las emisiones en unas 850.000 Tm de CO<sub>2</sub>/año.

El resplandor luminoso nocturno es el brillo producido por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, en las direcciones de visión hacia el cielo, que dificulta las observaciones astronómicas de los objetos celestes, debiendo distinguirse el brillo natural, atribuible a la radiación de las fuentes u objetos celestes y a la luminiscencia de las capas altas de la atmósfera, del resplandor luminoso debido a las fuentes de luz artificial instaladas en el alumbrado exterior. Dicho resplandor resulta visible en la dirección de las ciudades, aeropuertos, complejos industriales y deportivos.

Tienen que considerarse las emisiones directas hacia arriba de las diversas fuentes de luz artificial, así como la radiación reflejada por las superficies ilumi-

nadas por dichas fuentes, no olvidando que el resplandor luminoso nocturno no obedece únicamente al diseño de las instalaciones de alumbrado exterior, sino también depende de una forma considerable de las condiciones meteorológicas o atmosféricas existentes, tales como humedad, nubes, niebla, presencia de aerosoles, grado de contaminación atmosférica, etc.

Con la finalidad de mejorar la protección del medio ambiente, mediante el aumento de la eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado exterior, a la par que reducir el resplandor luminoso nocturno, se debe actuar, por una parte, sobre los propios aparatos (luminarias y proyectores) que emiten la luz y, por otra, sobre la instalación de alumbrado diseñándola de forma eficiente, para que ilumine únicamente las superficies deseadas y faculte alcanzar los niveles luminosos necesarios sin superarlos, adoptando en lo posible unos tipos de pavimentos de las calzadas que permitan unas luminancias suficientes con los valores mínimos de iluminancia (relación luminancia / iluminancia lo más elevada posible). Todo ello en beneficio de un uso eficiente y racional de la energía que mejorará la protección del medio ambiente.

También y en aras a dicha eficiencia energética, no se debe olvidar establecer un régimen de funcionamiento que implique regular adecuadamente el apagado y encendido de las instalaciones de alumbrado exterior, evitando la prolongación innecesaria de los períodos de funcionamiento de las mismas, así como implantar un sistema de regulación del nivel luminoso con disminución del flujo emitido a ciertas horas de la noche, en las que desciende sustancialmente la intensidad de tráfico, siempre y cuando quede garantizada la seguridad de los ciudadanos.

En otro orden de cosas, también debe tenerse presente que la finalidad del alumbrado exterior es contribuir a crear un ambiente visual nocturno agradable a la vida ciudadana, de forma que se alcance una disminución del riesgo de accidentes y un aumento de la fluidez de la circulación, creando condiciones confortables para la conducción de vehículos y una visibilidad aceptable para el peatón, su seguridad y la de los edificios y bienes del entorno. Además, dichas instalaciones no pueden desligarse del aspecto urbanístico, social e histórico de la ciudad en que se asientan sus realizaciones, de ahí que se potencie cada vez más la iluminación ornamental de edificios y monumentos con la finalidad de realzarlos.

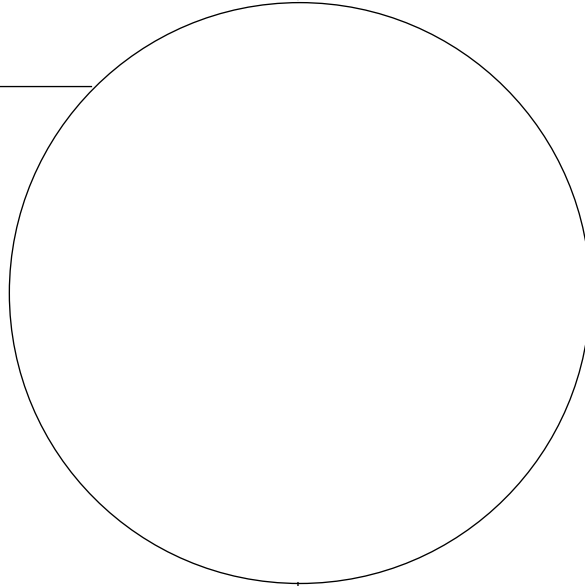
Las instalaciones de alumbrado exterior son obras tanto de ejecución municipal como de iniciativa particular, entendiéndose por tal aquellas que se realizan por decisión de cualquier persona física o jurídica, promotor, constructor, junta de compensación, etc., o cualquier entidad y organismo oficial, como el Ministerio de Fomento, Diputaciones, Cabildos, etc.

Dichas instalaciones de alumbrado exterior deben regularse, siendo competencia de los Ayuntamientos la concesión de la oportuna licencia o autorización que precisa su ejecución para que, una vez finalizadas, las reciba para su explotación y mantenimiento, pero solo aquellas instalaciones que por su implantación en zonas o vías públicas le correspondan, mientras que el resto de instalaciones de índole privada o cuya gestión sea competencia de otros organismos, serán explotadas y mantenidas por los titulares de las mismas.

En un elevado y mayoritario porcentaje la explotación y mantenimiento de las instalaciones de alumbrado exterior corresponde a los Ayuntamientos, por lo que resulta conveniente reflejar que el peso específico del consumo eléctrico de este tipo de instalaciones, podría incluso llegar a representar el 50% del consumo eléctrico total de un Ayuntamiento.

La propuesta de Modelo de Ordenanza Municipal, objeto de esta exposición de motivos, pretende servir de orientación y apoyo a los Ayuntamientos para que regulen las instalaciones de alumbrado exterior desde el punto de vista de la protección del medio ambiente, mediante un uso eficiente y racional de la energía, así como una reducción del resplandor luminoso nocturno, al objeto de coadyuvar en el logro de ciudades sostenibles.

Finalmente, con esta propuesta de regulación se pretende dar un respaldo jurídico y establecer las "reglas del juego" que permitan conocer tanto a cualquier persona física o jurídica, entidad y organismo oficial a cuya iniciativa se ejecuten este tipo de instalaciones, como al administrador -el Ayuntamiento-, cuál es el marco de obligaciones y derechos en que deben moverse, con el fin de que las instalaciones de alumbrado exterior se ejecuten, exploten y mantengan eficiente y correctamente, con criterios de protección del medio ambiente y con las debidas garantías de seguridad y calidad para la población en general.



**3**

## **Memoria Resumen y Fundamentación Jurídica**

En este apartado se hace mención a la Legislación, recomendaciones técnicas y fundamentación jurídica en las que se ha basado el texto de la Ordenanza.

## 3.1 Legislación Española:

- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre.
- Normas e Instrucciones para Alumbrado Urbano del Ministerio de la Vivienda de 1965.
- Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Orden de 31 de octubre de 1973, por la que se aprueban las instrucciones complementarias, denominadas Instrucciones MI BT, con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Orden de 18 de julio de 1978, por la que se aprueba la Norma Tecnológica NTE-IEE/1978 "Instalaciones de Electricidad: Alumbrado Exterior". Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Constitución española (1978).
- Normas Técnicas para Instalaciones de Alumbrado Público del Ayuntamiento de Zaragoza de 1980.
- Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local.
- Jurisprudencia del Tribunal Constitucional (STC 98/2001, de 5 de abril, STC 21/1999, de 25 de febrero, y STC 132/2001, de 8 de junio).
- Real Decreto 2642/1985, de 18 de diciembre, sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos.
- Ley 31/1988 de 31 de Octubre, sobre Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto Astrofísico de Canarias.
- Real Decreto 138/1989, de 27 de enero, por el que se aprueba el Reglamento sobre Perturbaciones Radioeléctricas e Interferencias.
- Real Decreto 401/1989, de 14 de abril, que modifica el Real Decreto 2642/1985 y lo adapta al derecho comunitario.
- Orden de 16 de mayo de 1989, que modifica el anexo del Real Decreto 2642/1985 y lo adapta al Derecho Comunitario.
- Orden de 12 de junio de 1989, por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candeleros metálicos.
- Ley 40/1994 de Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional.
- Real Decreto 243/1992 de 13 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 31/1998, de 31 de Octubre. (Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno).
- Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo, por el que se establecen los procedimientos de evaluación de la conformidad y los requisitos de protección, relativos a compatibilidad electromagnética de equipos, sistemas e instalaciones.
- Ley 6/2001 de 31 de mayo de ordenación ambiental del alumbrado para la protección del medio nocturno.
- Ordenanza sobre protección del Cielo Nocturno de la ciudad de Córdoba.
- Ordenanza municipal que regula la ejecución de las instalaciones de alumbrado público (público o privado) en la Ciudad de Burgos. (15/10/00).
- Ordenanza de Viladecamps.
- Reglamento de Protección del Cielo Nocturno en la ciudad de Bellpuig. (20/2/99).

### 3.2 Normativa Europea:

- 89/336/CEE.- Directiva del Consejo, de 3 de mayo de 1989, relativa a la compatibilidad electromagnética.
- 91/565/CEE.- Directiva del Consejo de 29 de octubre de 1991, relativa al fomento de la eficiencia energética en la Comunidad.
- 92/31/CEE.- Directiva del Consejo, de 28 de abril de 1992, por la que se modifica la Directiva 89/336/CE.
- 93/68/CEE.- Directiva del Consejo, de 22 de julio de 1993, por la que se modifican, entre otras, las Directivas 89/336/CEE y 73/23/CEE, armonizando las disposiciones relativas al mercado "CE".
- 2000/55/CE.- Directiva del Consejo, de 18 de septiembre de 2000, relativa a los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

### 3.3 Recomendaciones Internacionales:

- Publicación CIE 17.4: 1987 Vocabulario internacional de iluminación.
- Publicación CIE 19.21/22: 1981 Modelo Analítico para la Descripción de la Influencia de los Parámetros de Alumbrado en las Prestaciones Visuales.
- Publicación CIE 23: 1973 Recomendaciones para la Iluminación de Autopistas.
- Publicación CIE 30.2: 1982 Cálculo y mediciones de la luminancia y la iluminación en el alumbrado de carreteras.
- Publicación CIE 31: 1936 Deslumbramiento y uniformidad en las instalaciones de alumbrado de carreteras.
- Publicación CIE 32/AB: 1977 Puntos especiales en alumbrado público.
- Publicación CIE 33: 1977 Depreciación y mantenimiento de instalaciones de alumbrado público.
- Publicación CIE 34: 1977 Luminarias para alumbrado de carreteras: datos fotométricos, clasificación y prestaciones.
- Publicación CIE 47: 1979 Alumbrado de carreteras en condiciones mojadas.
- Publicación CIE 54: 1982 Retrorreflexión: definición y mediciones.
- Publicación CIE 61: 1984 Alumbrado de la entrada de túneles: fundamentos para determinar la luminancia en la zona de umbral.
- Publicación CIE 66: 1984 Pavimentos de carreteras y alumbrado.
- Publicación CIE 84: 1989 Medición del flujo luminoso.
- Publicación CIE 88: 1990 Guía para la iluminación de túneles y pasos inferiores.
- Publicación CIE 93: 1992 Iluminación de carreteras como contramedida a los accidentes.
- Publicación CIE 94: 1993 Guía para la iluminación con proyectores.
- Publicación CIE 95: 1992 Contraste y visibilidad.
- Publicación CIE 100: 1992 Fundamentos de la tarea

visual en la conducción nocturna.

- Publicación CIE 115: 1995 Recomendaciones para el alumbrado de carreteras con tráfico motorizado y peatonal.
- Publicación CIE 121: 1996 Fotometría y goniofotometría de las luminarias.
- Publicación CIE 126: 1997 Guía para minimizar la luminosidad del cielo.
- Publicación CIE 129: 1998 Guía para el alumbrado de áreas de trabajo exteriores.
- Publicación CIE 132: 1999 Métodos de diseño para el alumbrado de carreteras.
- Publicación CIE 136: 2000 Guía para la iluminación de áreas urbanas.
- Publicación CIE 140: 2000 Métodos de cálculo para la iluminación de carreteras
- Publicación CIE 143: 2001 Recomendaciones para las Exigencias de la Visión en Color para el Transporte.
- Publicación CIE 144: 2001 Características Reflectantes de las Superficies de las Calzadas y de las Señales de Tráfico.

### 3.4 Otras Recomendaciones:

- Normativa para la Protección del Cielo. Criterios en alumbrados exteriores. (Instituto Astrofísica de Canarias).
- Informe técnico CEI. "Guía para la reducción del resplandor luminoso nocturno" (Marzo 1999).
- Recomendaciones para la Iluminación de Carreteras y Túneles del Ministerio de Fomento de 1999.
- Recomendaciones CELMA.
- Recomendaciones relativas al Alumbrado de las Vías Públicas, de la Asociación Francesa de Iluminación AFE.
- Resumen de recomendaciones para la iluminación de instalaciones de exteriores o en recintos abiertos. (Ofic. Tec. para la protección de la calidad del cielo: versión junio 2001).
- CIE División 5 Exterior and Other Lighting Applications. TC5.12-Obstrusive Light: Guide on the limitation of the effects of obstrusive light from outdoor lighting installations (Final Draft -January 2001).
- Instrucciones de ahorro energético en el alumbrado público de Figueres.
- Guía para la Eficiencia Energética en Alumbrado Público (IDAE-CEI), de marzo de 2001.
- Draft Report de 21 de Junio de 2001 de CEN/TC 169. (Comité Europeo de Normalización).
- Normativa para la protección del cielo (Instituto de Astrofísica de Canarias).

### 3.5 Fundamentación Jurídica del contenido de la Ordenanza:

1. La *competencia* del municipio para aprobar una Ordenanza que regule las *instalaciones de alumbrado*

exterior, tanto públicas como privadas, con el objetivo de reducir la contaminación luminosa provocada por estas instalaciones se fundamenta en el art. 4.1.a) en relación con los arts. 25 y 26 Ley 7/1985, reguladora de las bases de régimen local, concretamente en la competencia sobre el servicio de alumbrado público - art. 25.2.l) y art. 26.1.a) -, sobre medio ambiente - art. 25.2.f) -, así como en la competencia sobre urbanismo - art. 25.2.d) -; esto último, en la medida que las instalaciones de alumbrado público se han de incluir en las obras de urbanización previstas para la ejecución del planeamiento urbanístico - arts. 30.d), 53.2 y 67.2 Reglamento de Planeamiento Urbanístico -, y que las instalaciones de alumbrado de titularidad privada constituyen usos del suelo sometidos a licencia municipal (art. 178.1 Texto Refundido de la Ley del Suelo de 1976 y art. 1 Reglamento de Disciplina urbanística).

2.La regulación del servicio público de "alumbrado público" corresponde a las Corporaciones Locales y comprende la determinación del diseño de las instalaciones de alumbrado y de la infraestructura aneja a ellas, su alcance y régimen de funcionamiento, que implica la correcta ordenación de la energía que le sirve de soporte, conforme a los principios de continuidad y regularidad en la prestación.

3.En la actualidad, teniendo en cuenta las exigencias de la Constitución (art. 45.2) la regulación de este servicio de alumbrado público ha de incluir el establecimiento de previsiones relativas al medio ambiente; concretamente y con la finalidad de evitar la contaminación lumínica procedente de las instalaciones exteriores, se han de tomar en consideración aspectos como la calidad de la iluminación, la reducción del consumo energético o la adecuada utilización de la potencia, entre otros.

Sin embargo, la incuestionable competencia del municipio para dictar una Ordenanza que regule el diseño, la ordenación y el funcionamiento de las instalaciones de alumbrado público sobre la base de lo previsto en los arts. 25.2.l) y art. 26.1.a) Ley 7/1985, reguladora de las bases de régimen local, no se extiende a las instalaciones de alumbrado exterior de titularidad privada.

Una regulación municipal sobre este tipo de instalaciones tiene que apoyarse exclusivamente en la competencia reglamentaria de protección del medio ambiente - art. 4.1.a) en relación con el art. 25.2.f) Ley 7/1985, reguladora de las bases de régimen local -, en la medida que bajo este supuesto competencial de "protección del medio ambiente" puede subsumirse cualquier regulación que establezca mecanismos que permitan corregir la iluminación nocturna inadecuada y reduzcan el resplandor luminoso nocturno que se derive de ella, incluyendo indirectamente medidas de ahorro y uso racional de la energía; - prueba de ello es la Ley catalana 6/2001,

de 31 de mayo, de ordenación ambiental para la protección del medio nocturno, que en este ámbito presupone en sus arts. 5.3 y 8.2 la competencia normativa de los municipios catalanes, o la Ley, también catalana, 22/1988, de 30 de diciembre, de la Carta municipal de Barcelona que atribuye expresamente a este municipio, en relación con el medio ambiente, "el control de las emisiones lumínicas".

4.La concurrencia de competencias del Estado, Comunidades Autónomas y Corporaciones Locales en esta materia de protección del medio ambiente no impide que el municipio pueda desarrollar sus funciones de modo autónomo (art. 137 de la Constitución). De este modo, como vienen reconociendo doctrina y jurisprudencia - ejemplo la Sentencia del Tribunal Supremo de 14 de enero de 1998, Ar. 561 -, sin necesidad de que una ley sectorial estatal o autonómica le autorice expresamente, el municipio puede ejercer su función normativa en los ámbitos materiales de su competencia conforme a la legislación básica de régimen local, Ley 7/1985.

5. La aprobación de una Ordenanza sobre protección de la contaminación lumínica producida por las instalaciones de alumbrado exterior puede afectar al ejercicio de los derechos de contenido patrimonial de los particulares - propiedad (art. 33.2 de la Constitución) y libertad de empresa (art. 38 de la Constitución) -. No obstante, estas limitaciones vienen amparadas en la ley - art. 25.2.f) Ley 7/1985 reguladora de las bases de régimen local -, que permite que, por razón de la protección del medio ambiente, el municipio module el ejercicio de estos derechos fundamentales, cumpliéndose así la reserva de ley del art. 53.1 de la Constitución, y concretándose la función social que tales derechos están llamados a cumplir.

6.La competencia municipal para regular las instalaciones de alumbrado públicas y privadas por razón del medio ambiente encuentra una importante excepción en el caso de las instalaciones de iluminación accesorias de las obras públicas (puertos, carreteras, aeropuertos, ferrocarriles, etc...), reguladas normalmente en la legislación sectorial, estatal o autonómica, - que puede llegar a incluir expresamente determinaciones sobre este tipo de instalaciones, así, por ejemplo, el art. 13.3 Ley asturiana 13/1986, de carreteras -, o en su planificación específica, - que también puede contener previsiones sobre este tipo de infraestructuras de iluminación, por ejemplo, apartado 3.1.7,c) del Plan sobre puertos deportivos aprobado por Decreto 61/1994, de la Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio de Islas Baleares-.

Otra exclusión es la que se deriva de la legislación de espacios naturales, - la cual tiene como finalidad la protección de los bienes, objeto de declaración, en ese espacio natural (arts. 4.3 y 4.4 de la Ley 4/1989. de Espacios Naturales, Flora y Fauna Silvestre) -, de modo

que, conforme al art. 5.2 Ley 4/1989 la planificación sectorial de estos espacios se impondrá a la planificación territorial o física autonómica y municipal.

Asimismo, el hecho de que la declaración de un espacio como natural sea competencia de la Comunidad Autónoma, - salvo en el caso de Parques Nacionales (arts. 21.1 y 22.2 Ley 4/1989), que corresponde al Estado -, significa que en determinados ámbitos territoriales incluidos en el término municipal se desplazarán automáticamente (ex art. 5.2 Ley 4/1989) las medidas contenidas en una Ordenanza municipal, como la de alumbrado nocturno.

Estas excepciones derivadas de las *obras públicas* y las instalaciones de iluminación accesorias a ellas, así como las instalaciones de iluminación en los *espacios declarados protegidos* por sus especiales características naturales, no son supuestos tasados; ha de entenderse que, con carácter general, cualquier instalación de alumbrado que se considere accesoria a una actividad de competencia estatal o autonómica puede resultar excluida de la aplicación de una Ordenanza municipal (ejemplo de ello es el art. 3 Ley catalana 6/2001, de ordenación ambiental para la protección del medio nocturno).

7. En cuanto a la forma de *garantizar el cumplimiento de la Ordenanza* municipal sobre instalaciones exteriores de alumbrado, hay que recordar, que, en principio, los municipios no pueden incluir un régimen sancionador sin una ley previa que lo establezca (art. 25 de la Constitución). La *exigencia de ley* para la tipificación de un sistema de infracciones y sanciones, aunque flexible en el ámbito de la regulación municipal, impide que un municipio pueda crear infracciones y sanciones para los casos en los que se incumplan las obligaciones impuestas por Ordenanza. Así lo ha declarado recientemente el Tribunal Constitucional en Sentencia 132/2001 (expresamente en el Fundamento Jurídico 6º). Es evidente que la inclusión de un *régimen sancionador* en las Ordenanzas locales resultará siempre posible cuando exista una previa cobertura legal, como es el caso de la que ofrece la Ley 6/2001, de ordenación ambiental para la protección del medio nocturno de la Comunidad Autónoma de Cataluña con respecto a las Ordenanzas sobre alumbrado que dicten los municipios de su territorio.

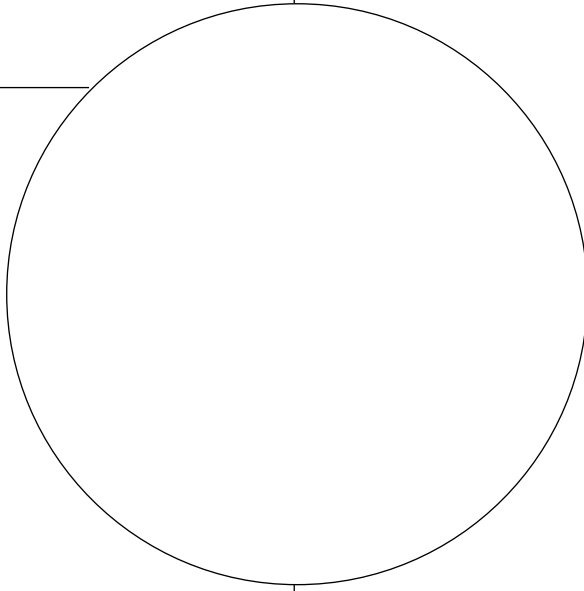
8. El Tribunal Constitucional en la Sentencia citada ha matizado el ámbito de la *colaboración normativa de las Ordenanzas en relación con la reserva de Ley* sancionadora. La colaboración normativa de los municipios es mayor que la que podría relegarse a la normativa reglamentaria estatal, y esto por el *principio democrático*, ya que las ordenanzas municipales se aprueban por un órgano -el Pleno del Ayuntamiento- de carácter representativo, y, por otra parte, la *garantía local de la autonomía local* que impide que la Ley contenga una regulación agotadora de una materia. El fundamento jurídico 6º dispone que:

*“Del art. 25.1 CE derivan dos exigencias mínimas, que se exponen a continuación. En primer término, y por lo que se refiere a la tipificación de infracciones, corresponde a la ley de fijación de los criterios mínimos de antijuricidad conforme a los cuales cada Ayuntamiento puede establecer tipos de infracciones; no se trata de la definición de tipos -ni siquiera de la fijación de tipos genéricos de infracciones luego completables por medio de la Ordenanza Municipal- sino de criterios que orienten y condicionen la valoración de cada Municipio a la hora de establecer los tipos de infracción. En segundo lugar, y por lo que se refiere a las sanciones, del art. 25.1 CE deriva la exigencia, al menos, de que la ley reguladora de cada materia establezca las clases de sanciones que puedan establecer las ordenanzas municipales; tampoco se exige aquí que la ley establezca una clase específica de sanción para cada grupo de ilícitos, sino una relación de las posibles sanciones que cada Ordenanza Municipal puede predeterminar en función de la gravedad de los ilícitos administrativos que ella misma tipifica”.*

La exigencia de reserva de ley queda flexibilizada para el caso de las Ordenanzas municipales, según la doctrina del Tribunal Constitucional, pero esta “flexibilidad no sirve, con todo, para excluir de forma tajante la exigencia de ley” (misma Sentencia del TC, FJ 6)

9. Tampoco pueden emplearse *medios de ejecución forzosa*, que, como en el caso de la multa coercitiva, requieren de una previa autorización legal para su utilización. Así se desprende del art. 99 Ley 30/1992, de régimen jurídico de las Administraciones Públicas y Procedimiento Administrativo Común.

10. Lo que sí parece posible es que la Ordenanza sobre contaminación lumínica someta a *licencia de actividad u otro acto de control municipal* las instalaciones de alumbrado exterior de titularidad privada, toda vez que la contaminación que producen estos alumbrados puede ser considerada como una actividad molesta, y, por lo tanto, sometida al régimen regulado en la legislación de actividades clasificadas - Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre -. Al menos así lo ha entendido la doctrina, y en algún caso, el propio legislador, - en este sentido, la reciente Ley catalana 6/2001, de ordenación ambiental para la protección del medio nocturno (art. 10) -. De esta exigencia de licencia municipal se excluyen las instalaciones de alumbrado público, en la medida que el que este tipo de instalaciones cumplan las previsiones de la Ordenanza sobre contaminación lumínica es una cuestión que atañe exclusivamente al municipio que decide aprobar dicha Ordenanza.



**4**

**Texto de la Propuesta**



# Texto de la Propuesta

4

## ARTÍCULO 1

### • Objeto

Esta Ordenanza tiene por objeto establecer las condiciones que deben cumplir las instalaciones de alumbrado exterior, tanto públicas como privadas, situadas en el término municipal de ....., con el fin de mejorar la protección del medio ambiente mediante un uso eficiente y racional de la energía que consumen y la reducción del resplandor luminoso nocturno, sin menoscabo de la seguridad vial, de los peatones y propiedades, que deben proporcionar dichas instalaciones.

## ARTÍCULO 2

### • Finalidades

La presente Ordenanza tiene las siguientes finalidades:

- a) Promover la eficiencia energética de los alumbrados exteriores mediante el ahorro de energía, sin perjuicio de la seguridad de los usuarios.
- b) Mantener al máximo posible las condiciones naturales de las horas nocturnas, en beneficio de los ecosistemas en general.
- c) Prevenir y corregir los efectos del resplandor luminoso nocturno en la visión del cielo.
- d) Minimizar la intrusión luminosa en el entorno doméstico y por tanto, disminuir sus molestias y perjuicios.

e) Adecuar los requerimientos y características técnicas de las instalaciones de alumbrado exterior a las recomendaciones y normativas vigentes.

## ARTÍCULO 3

### • Ambito de Aplicación

1. La presente Ordenanza será de aplicación, en el ámbito del municipio de la ciudad de ....., a los proyectos, memorias técnicas de diseño y obras de alumbrado exterior, tanto públicos como privados, de nuevas instalaciones, así como de los proyectos de remodelación o ampliación de las existentes.

2. A los efectos de esta Ordenanza se considera alumbrado exterior a todo tipo de iluminación al aire libre y recintos abiertos, en zonas de dominio público o privado para su utilización nocturna, realizado con instalaciones estables o esporádicas.

3. De acuerdo con esta definición, el alumbrado exterior comprenderá los siguientes tipos de instalaciones de alumbrado:

- Alumbrado vial y alumbrados específicos.
- Alumbrado de túneles y pasos inferiores.
- Alumbrado de aparcamientos al aire libre.
- Alumbrado de fachadas de edificios y monumentos.
- Alumbrado de instalaciones deportivas y recreativas exteriores.

- Alumbrado de áreas de trabajo exteriores.
- Alumbrado de seguridad.
- Alumbrado de carteles y anuncios luminosos.
- Alumbrado de escaparates.
- Alumbrado festivo y navideño.

4. Están excluidos del ámbito de aplicación de la presente Ordenanza:

- Puertos, aeropuertos, líneas de ferrocarril, instalaciones militares y de seguridad ciudadana, instalaciones y dispositivos de señalización de costas y señales marítimas, teleféricos y otros medios de transporte de tracción por cable, iluminación producida por la combustión de gas u otro tipo de combustible (plantas petroquímicas, refinerías, etc.), y, en general, aquellas instalaciones de competencia exclusiva estatal o autonómica.
- Cualquier otra instalación que la legislación y, en su caso, planificación estatal o autonómica establezcan como excepción a los sistemas de alumbrado.
- O cualquier instalación de alumbrado que se considere accesoria a obras de interés general, estatal o autonómico, o a una actividad de su competencia.

#### ARTÍCULO 4

##### • Diseño de las Instalaciones

Para el diseño de las instalaciones de alumbrado exterior se seguirán las recomendaciones de la Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) relativas a los parámetros luminotécnicos, tomando los valores recomendados como niveles objetivos a conseguir y se cumplirán los Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación establecidos en el Anexo de esta Ordenanza.

#### ARTÍCULO 5

##### • Zonificación

1. Para la aplicación de la presente Ordenanza, se establecen las zonas en el término municipal en función del siguiente criterio de clasificación:

Clasificación de la Zona	Descripción
E1	Áreas con Entornos Oscuros: Parques Nacionales y áreas de notable belleza natural (donde las carreteras están sin iluminar)
E2	Áreas de Bajo Brillo: generalmente fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales (donde las carreteras están iluminadas).
E3	Áreas de Brillo Medio: normalmente residenciales urbanas. (donde las carreteras están iluminadas según las normas para calzadas con mucho tráfico).
E4	Áreas de Brillo Alto: genéricamente áreas urbanas que incluyen zonas residenciales y para usos comerciales con una elevada actividad durante la franja horaria nocturna.

2. En virtud de esta clasificación, y salvo que concurran causas justificadas que autoricen su excepción en cada caso concreto, el término municipal se clasifica en las siguientes zonas: .....

#### ARTÍCULO 6

##### • Limitaciones del Flujo Hemisférico Superior

Considerando que el flujo hemisférico superior instalado  $FHS_{inst}$ , se define como la proporción en % del flujo de una luminaria que se emite sobre el plano horizontal respecto al flujo total saliente de la luminaria, cuando la misma está montada en su posición de instalación, las luminarias a implantar en cada zona en que se ha clasificado el término municipal deberán ser tales, que el flujo hemisférico superior instalado  $FHS_{inst}$  no supere los límites establecidos en la tabla siguiente:

##### Valores Límite del Flujo Hemisférico Superior Instalado

Clasificación de Zonas	Flujo Hemisférico Superior Instalado $FHS_{inst}$ (%)
E 1	0%
E 2	$\leq 5\%$
E 3	$\leq 15\%$
E 4	$\leq 25\%$

## ARTÍCULO 7

### • Características Fotométricas de los Pavimentos

1. Siempre que las características constructivas, composición y sistema de ejecución resulten idóneas respecto a la textura, resistencia al deslizamiento, drenaje de la superficie, etc., en las calzadas de las vías de tráfico se recomienda utilizar pavimentos cuyas características y propiedades reflectantes resulten adecuadas para las instalaciones de alumbrado público.

2. En consecuencia, siempre que resulte factible, en las calzadas de las vías de tráfico se recomienda implantar pavimentos con un coeficiente de luminancia medio o grado de luminosidad  $Q_0$  lo más elevado posible y con un factor especular  $S_1$  que sea bajo.

## ARTÍCULO 8

### • Protección del Medio Ambiente

En orden a la protección del medio ambiente deberán cumplirse las siguientes prescripciones:

1.- Los nuevos proyectos y memorias técnicas de diseño de las instalaciones de alumbrado exterior y de remodelaciones, ampliaciones o reformas de las existentes, deben iluminar únicamente la superficie que se pretende dotar de alumbrado y deben cumplir los criterios de eficiencia y ahorro energético, reducción del resplandor luminoso nocturno y adecuada gestión de los residuos generados por las mismas.

2.- Los niveles de iluminación calculados en los proyectos y memorias técnicas de diseño y obtenidos en estas instalaciones, no deben superar los valores máximos establecidos en la presente Ordenanza para cada tipo de alumbrado. No obstante, podrán sobrepasarse los niveles luminosos hasta un 20%, salvo en casos excepcionales debidamente justificados en los que sería posible rebasar dicho porcentaje.

3.- La relación luminancia / iluminancia (L/E) debe contemplarse en la valoración de las prestaciones de las diferentes soluciones luminotécnicas, de forma que dicha relación sea máxima al objeto de que el flujo luminoso emitido al cielo sea mínimo.

4.- Las luminarias y proyectores previstos en los proyectos y memorias técnicas de diseño, con la inclinación y reglajes recomendados por los fabricantes, una vez instaladas no deben rebasar los límites máximos del flujo hemisférico superior instalado  $FHS_{inst}$  y deben alcanzar los valores mínimos del rendimiento ( $\eta$ ) y del factor de utilización (K) establecidos en esta Ordenanza.

5.- Las nuevas instalaciones de alumbrado exterior, así como todas las existentes deben estar dotadas de los correspondientes sistemas de encendido y apagado de forma que, al evitar la prolongación innecesaria de los períodos de funcionamiento, el consumo energético sea el estrictamente necesario.

6.- Las nuevas instalaciones y todas las existentes deben llevar incorporados, en las condiciones establecidas en la presente Ordenanza, sistemas de regulación del nivel luminoso que permitan la reducción del flujo luminoso y el consiguiente ahorro energético.

7.- Se cuidará el posicionamiento, el apuntamiento y la orientación de los aparatos de alumbrado, impidiendo la visión directa de las fuentes de luz. Se dirigirá la luz preferentemente en sentido descendente y no ascendente, especialmente en el alumbrado de fachadas de edificios y monumentos utilizando, en su caso, sistemas ópticos adecuados, deflectores, pantallas y parálumenes para evitar la dispersión del haz luminoso con la finalidad de paliar en lo posible la luz intrusiva.

8.- Las instalaciones ejecutadas cumplirán con lo exigido en esta Ordenanza, especialmente lo establecido en el Anexo de Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación, según la zona donde se encuentre la instalación de alumbrado exterior.

## ARTÍCULO 9

### • Régimen Estacional y Horario de Usos del Alumbrado Exterior

1. Las instalaciones de alumbrado vial dispondrán de dispositivos para regular el nivel luminoso que permitan la reducción del flujo emitido aproximadamente hasta el 45% del servicio normal, a partir de las ..... de la noche en verano y de las ..... de la noche en invierno, sin detrimento de los parámetros de calidad, siempre que el tipo de lámparas instaladas lo permita. Esta reducción se llevará a cabo de acuerdo con lo dispuesto en los puntos 5 y 8.5 del Anexo de

Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación de la presente Ordenanza.

**2.** En instalaciones de alumbrado de fachadas de edificios y monumentos, anuncios luminosos, festivos, feriales, deportivos o culturales, áreas de trabajo exteriores, etc. se determinarán los ciclos de funcionamiento, debiendo disponer su instalación de relojes capaces de ser programados por ciclos diarios, semanales y mensuales.

**3.** Se establecen los siguientes horarios de apagado en verano:

- Calle: entre ... hora y ... hora
- Plaza: entre ... hora y ... hora
- Playa: entre ... hora y ... hora
- Iglesia: entre ... hora y ... hora
- Instalaciones deportivas y de recreo: entre ... hora y ... hora
- Alumbrado exterior de edificios y monumentos: entre...hora y ...hora
- Áreas de trabajo exteriores: entre ... hora y ... hora
- Anuncios luminosos : entre ... hora y ... hora
- Iluminación de escaparates: entre ... hora y ... hora
- Proyectores y láseres con fines publicitarios y lúdicos: entre ... hora y ... hora
- Alumbrados festivos y navideños: entre ... hora y ... hora
- Fuentes: entre ... hora y ... hora
- ...

**4.** Se establecen los siguientes horarios de apagado en invierno:

- Calle: entre ... hora y ... hora
- Plaza: entre ... hora y ... hora
- Playa: entre ... hora y ... hora
- Iglesia: entre ... hora y ... hora
- Instalaciones deportivas y de recreo: entre ... hora y ... hora
- Alumbrado exterior de edificios y monumentos : entre ... hora y ... hora
- Áreas de trabajo exteriore: entre ... hora y ... hora
- Anuncios luminosos : entre ... hora y ... hora
- Iluminación de escaparates: entre ... hora y ... hora
- Proyectores y láseres con fines publicitarios y lúdicos: entre ... hora y ... hora
- Alumbrados festivos y navideños: entre ... hora y ... hora
- Fuentes: entre ... hora y ... hora
- ...

**5.** Estos límites horarios podrán variarse con la autorización expresa del Ayuntamiento. A efectos de las instalaciones a las que resulte de aplicación esta Ordenanza, que requieran iluminación en horarios de apagado, han de presentar al Ayuntamiento una memoria que justifique su necesidad.

## ARTÍCULO 10

### • Alumbrado Vial y Alumbrados Específicos

El alumbrado vial y los alumbrados específicos, definidos en los puntos 8 y 9 del Anexo de Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación, cumplirán con lo exigido en dicho Anexo de esta Ordenanza, especialmente:

**1.** Se ajustarán los niveles de iluminación a lo especificado en los puntos 8 y 9 del Anexo en función de los tipos de usuarios de las vías y de la velocidad de los mismos.

**2.** Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores cumplirán lo dispuesto en los puntos 1,2, 3 y 7 del Anexo, mientras que el sistema de encendido y apagado, regulación del nivel luminoso y, en su caso, de gestión centralizada se ceñirán a lo establecido en los puntos 4, 5 y 6 del referido Anexo.

## ARTÍCULO 11

### • Alumbrado de Túneles y Pasos inferiores

El alumbrado de túneles y pasos inferiores:

**1.** Se ajustará a los niveles de iluminación regulados en los capítulos 6, 7, 8 y 9 y anexos III, IV y V de las "Recomendaciones para la Iluminación de Carreteras y Túneles" del Ministerio de Fomento de 1999.

**2.** Las luminarias, proyectores, lámparas y equipos auxiliares cumplirán lo determinado en el capítulo 10 de las "Recomendaciones para la Iluminación de Carreteras y Túneles" del Ministerio de Fomento de 1999.

**3.** Se prestará especial atención a la adecuación de los regímenes de iluminación a la hora natural, de forma que durante la noche no deberán permanecer en funcionamiento los regímenes de días soleados y/o nublados.

## ARTÍCULO 12

### • Alumbrado de Aparcamientos al Aire Libre

El alumbrado de aparcamientos al aire libre cumplirá con los Requisitos Técnicos y Niveles de Iluminación

establecidos en el Anexo de esta Ordenanza, especialmente:

1. Se ajustarán los niveles de iluminación a lo detallado en el punto 8 (tabla 6) del Anexo.

2. Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores cumplirán lo especificado en los puntos 1,2, 3 y 7 del Anexo, mientras que el sistema de encendido y apagado, regulación del nivel luminoso y, en su caso, de gestión centralizada se ajustarán a lo establecido en los puntos 4, 5 y 6 del citado Anexo.

3. El alumbrado se realizará con estricto control del flujo luminoso fuera de la superficie iluminada y con el apantallamiento preciso.

#### **ARTÍCULO 13**

##### **· Alumbrado de Fachadas de Edificios y Monumentos**

El alumbrado de fachadas de edificios y monumentos cumplirá con los Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación establecidos en el Anexo de esta Ordenanza, especialmente:

1. Se ajustarán los niveles de iluminación a lo prescrito en el punto 11 del Anexo.

2. Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores cumplirán con lo preceptuado en los puntos 1,2, 3 y 7 del Anexo. No obstante, cuando su horario de encendido esté regulado en el Artículo 9 de esta Ordenanza:

**2.1.** El alumbrado podrá realizarse con cualquier tipo de luminaria y proyector, preferentemente de arriba hacia abajo, impidiéndose la visión directa de las fuentes de luz. Se podrá iluminar de abajo hacia arriba, cuando se utilicen dispositivos que eviten la emisión directa de la luz fuera del área a iluminar mediante sistemas ópticos adecuados y específicos para dicha instalación y / o apantallamiento suficiente.

**2.2.** Este alumbrado podrá efectuarse con cualquier tipo de lámpara que, en cada supuesto, contribuya mejor a realzar el monumento.

3. El alumbrado se ejecutará con estricto control del flujo luminoso fuera de la superficie iluminada y con el apantallamiento preciso.

4. La utilización de proyectores o láseres para uso cultural será regulada mediante el Artículo 9 y dicho límite horario podrá prolongarse para actividades singulares, en los términos de la correspondiente autorización.

5. El límite horario del alumbrado de fachadas y monumentos podrá prolongarse para actividades singulares, en los términos de la correspondiente autorización.

#### **ARTÍCULO 14**

##### **· Alumbrado de Instalaciones Deportivas y Recreativas exteriores**

El alumbrado de instalaciones deportivas y recreativas exteriores cumplirá con los Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación establecidos en el Anexo de esta Ordenanza, especialmente:

1. Se recomienda no superar los niveles de iluminación y características establecidas para cada tipo de actividad deportiva, según la normativa específica vigente.

2. Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores cumplirán lo establecido en los puntos 1, 2, 3 y 7 del Anexo. No obstante, cuando su horario de encendido esté regulado en el Artículo 9 de esta Ordenanza:

**2.1.** El alumbrado podrá realizarse con cualquier tipo de luminaria y proyector siempre que se ilumine de arriba hacia abajo, impidiéndose la visión directa de las fuentes de luz y dotados, en su caso, de apantallamiento suficiente.

**2.2.** Este alumbrado podrá efectuarse con cualquier tipo de lámpara, siempre que se seleccione la de mayor eficiencia (lm/w), para las necesidades cromáticas requeridas por la instalación.

3. El alumbrado se realizará con estricto control del flujo luminoso fuera de la superficie iluminada y con el apantallamiento preciso.

4. El límite horario podrá prolongarse para actividades singulares, en los términos de la correspondiente autorización.

## **ARTÍCULO 15**

### **• Alumbrado de Áreas de Trabajo exteriores**

El alumbrado de áreas de trabajo exteriores comprende las instalaciones de alumbrado al aire libre de superficies industriales y cumplirá con los Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación establecidos en el Anexo de esta Ordenanza, especialmente:

**1.** Se ajustarán los niveles de iluminación a lo especificado en el punto 13 del Anexo.

**2.** Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores cumplirán lo dispuesto en los puntos 1, 2, 3 y 7 del Anexo, mientras que el sistema de encendido y apagado, regulación del nivel luminoso y, en su caso, de gestión centralizada se ajustarán a lo establecido en los puntos 4, 5 y 6 del mencionado Anexo.

**3.** El alumbrado se ejecutará con estricto control del flujo luminoso fuera de la superficie iluminada y con el apantallamiento preciso.

## **ARTÍCULO 16**

### **• Alumbrado de Seguridad**

Los alumbrados exteriores de edificios e industrias que formen parte de la propiedad particular de los mismos y que permanezcan encendidos toda la noche por razones de seguridad, cumplirán con los Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación establecidos en el Anexo de esta Ordenanza, especialmente:

**1.** Se ajustarán los niveles de iluminación a lo determinado en el punto 14 del Anexo.

**2.** Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores cumplirán lo regulado en los puntos 1, 2, 3 y 7 del Anexo.

## **ARTÍCULO 17**

### **• Alumbrado de Carteles y Anuncios Luminosos**

El alumbrado de carteles y anuncios luminosos cumplirá con los Requerimientos Técnicos y Niveles de

Iluminación establecidos en el Anexo de esta Ordenanza, especialmente:

**1.** Se ajustarán los niveles de iluminación a lo detallado en el punto 15 del Anexo.

**2.** El alumbrado de los carteles iluminados se realizará con estricto control del flujo luminoso fuera de la superficie iluminada y con el apantallamiento preciso.

**3.** Este alumbrado podrá realizarse con cualquier tipo de lámpara de la mayor eficiencia energética posible, siempre que su horario de encendido este regulado en el Artículo 9 de esta Ordenanza.

**4.** La utilización de proyectores o láseres para uso publicitario será regulada mediante el Artículo 9 y dicho límite horario podrá prolongarse para actividades singulares, en los términos de la correspondiente autorización.

## **ARTÍCULO 18**

### **• Alumbrado de Escaparates**

En relación con el alumbrado de escaparates se han de cumplir las siguientes determinaciones:

**1.** Los valores luminotécnicos de estas instalaciones vendrán fijados por las necesidades de la propia actividad.

**2.** Estas instalaciones podrán utilizar cualquier tipo de lámpara siempre que su horario de encendido este regulado en el Artículo 9 de esta Ordenanza.

**3.** La iluminación deberá realizarse de manera que se reduzca la salida de luz hacia el exterior.

## **ARTÍCULO 19**

### **• Alumbrado Festivo y Navideño**

**1.** Dado el carácter provisional del alumbrado ornamental de tipo festivo y navideño, no deberá cumplir con los Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación del Anexo, salvo lo especificado en el punto 16 de dicho Anexo en lo referente al uso de equipos eficientes.

**2.** Se establecerá un horario de encendido y apagado definido en el Artículo 9 de esta Ordenanza, así como los días de utilización.

## ARTÍCULO 20

### -Mantenimiento de las instalaciones

1. Considerando que este tipo de instalaciones están implantadas a la intemperie, con el consiguiente riesgo que supone que parte de sus elementos sean fácilmente accesibles, y teniendo en cuenta la función que, en materia de seguridad, de las personas y bienes, dichas instalaciones desempeñan, deberá establecerse un correcto mantenimiento, tanto preventivo como correctivo de las mismas, al objeto de conservar sus prestaciones en el transcurso del tiempo.

2. La programación del mantenimiento preventivo y su periodicidad se establecerá teniendo en cuenta la vida media y depreciación luminosa de las lámparas, ensuciamiento de las luminarias en función de su hermeticidad y grado de contaminación atmosférica, pintado de soportes, verificación y revisión de cuadros de alumbrado, etc. El mantenimiento preventivo, comprenderá la siguiente programación, con la periodicidad en las operaciones, que se señala:

#### a) Lámparas

Reposición en instalaciones con funcionamiento permanente de 24 horas. (túneles, pasos inferiores) .....de 1 a 2 años

Reposición en instalaciones con funcionamiento nocturno ..... de 2 a 4 años

#### b) Equipos Auxiliares

Verificación de sistemas de regulación del nivel luminoso (reguladores en cabecera de línea y balastos de doble nivel).....1 vez cada 6 meses

Reposición masiva equipos auxiliares (balastos, arranadores y condensadores) .....de 8 a 10 años

#### c) Luminarias

Limpieza del sistema óptico y cierre (reflector, difusor) .....de 1 a 2 años

Control de las conexiones y de la oxidación con cada cambio de lámpara

Control de los sistemas mecánicos de fijación con cada cambio de lámpara

#### d) Centros de Mando y Medida

Control del sistema de encendido y apagado de la instalación.....1 vez cada seis meses

Revisión del armario.....1 vez al año

Verificación de las protecciones (interruptores y fusibles).....1 vez al año

Comprobación de la puesta a tierra.....1 vez al año

#### e) Instalación eléctrica

Medida de la tensión de alimentación.....1 vez cada seis meses

Medida del factor de potencia.....1 vez cada seis meses

Revisión de las tomas de tierra.....1 vez al año

Verificación de la continuidad de la línea de enlace con tierra.....1 vez al año

Control del sistema global de puesta a tierra de la instalación .....1 vez al año

Comprobación del aislamiento de los conductores.....de 2 a 3 años

#### f) Soportes

Control de la corrosión (interna y externa)...1 vez al año

Control de las deformaciones (viento, choques).....1 vez al año

Soportes de acero galvanizado (pintado primera vez).....15 años

Soportes de acero galvanizado (pintado veces sucesivas).....cada 7 años

Soportes de acero pintado .....cada 5 años

Cuando en el transcurso del tiempo coincidan la reposición de lámparas y la limpieza de luminarias, ambas operaciones se ejecutarán de forma simultánea. La reposición masiva de lámparas y la limpieza de luminarias se completará efectuando el control de las conexiones y verificando el funcionamiento del equipo auxiliar.

**3.-** El mantenimiento correctivo comprenderá las operaciones necesarias para la detección y reparación de averías con rapidez y buena calidad, de forma que se mejore la seguridad de este tipo de instalaciones de alumbrado exterior, pudiendo implantarse sistemas de gestión centralizada.

## **ARTÍCULO 21**

### **• Garantía del cumplimiento de esta ordenanza en instalaciones privadas**

**1.** Todas las instalaciones y aparatos de titularidad privada a los que, según el art. 3 es aplicable esta Ordenanza, quedan sometidos a la exigencia de otorgamiento de licencia de actividad y funcionamiento o licencias equivalentes.

**2.** En la solicitud de la licencia de actividad se deberá adjuntar el proyecto o memoria técnica de diseño donde, para la solución luminotécnica adoptada, se justificarán los niveles de iluminación, el flujo hemisférico superior instalado (FHSinst), el factor de utilización (K) y la relación luminancia / iluminancia (L/E), asimismo se presentará una autocertificación del fabricante o certificación de un laboratorio acreditado por ENAC u organismo nacional competente, donde se especifique y acredite que se cumplen, el flujo hemisférico superior FHS%, rendimiento  $\eta$ %, factor de utilización (K%) y demás características para cada tipo de luminaria, lámpara y equipo, que se establecen en esta Ordenanza.

**3.** El otorgamiento de la licencia de funcionamiento o apertura o licencia equivalente que autorice el funcionamiento y la ocupación tras la realización de las obras, requerirá la presentación de un certificado de que la instalación realizada resulta conforme al proyecto o memoria técnica de diseño.

## **ARTÍCULO 22**

### **• Garantía del Cumplimiento de esta Ordenanza en Instalaciones Públicas**

**1.** Los proyectos de alumbrado exterior en construcciones, instalaciones y viviendas financiados con fondos públicos o bajo control público, a excepción de los enumerados en el apartado 4 del artículo 3, se han de ajustar necesariamente a los criterios de prevención del resplandor luminoso nocturno que establece esta Ordenanza.

**2.** Se han de incluir en los pliegos de cláusulas administrativas de los contratos de obras, servicios y suministros los requerimientos que ha de cumplir necesariamente el alumbrado exterior para ajustarse a las determinaciones de la presente Ordenanza.

**3.** Los instrumentos de planeamiento y proyectos de obras en los que se incluyan determinaciones relativas a la red de alumbrado público, se redactarán de tal modo que se garantice el cumplimiento de las obligaciones establecidas en esta Ordenanza.

## **ARTÍCULO 23**

### **• Facultades de Inspección y Control**

**1.** El Ayuntamiento velará por el cumplimiento de esta Ordenanza, y, en especial, garantizará mediante los oportunos controles e inspecciones que:

a) Los proyectos o memorias técnicas de diseño de nuevas instalaciones de alumbrado, así como los de remodelación o ampliación de las existentes cumplan con los criterios de reducción del resplandor luminoso nocturno, entre los que se encuentran medidas de ahorro energético, establecidos en esta Ordenanza.

b) Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores para la solución luminotécnica seleccionada en el proyecto o memoria técnica de diseño, se ajusten a las características y valores fijados en esta Ordenanza, por lo que exigirá que se acrediten dichos valores en el proyecto, mediante la presentación de un autocertificado del fabricante o certificación de un laboratorio acreditado por ENAC u organismo nacional competente..

c) Los niveles de iluminación proporcionados por las instalaciones proyectadas cumplan los niveles exigidos en esta Ordenanza. No obstante, podrán sobrepasarse los niveles luminosos hasta un 20%, salvo en casos excepcionales debidamente justificados en los que sería posible rebasar dicho porcentaje.

d) Las nuevas instalaciones y todas las existentes que sean remodeladas lleven incorporado sistemas de regulación y control del encendido y apagado de las



mismas, de acuerdo con las condiciones establecidas en la presente Ordenanza.

e) Comprobar que las instalaciones ejecutadas cumplan con lo exigido en esta Ordenanza.

2. Una vez comprobada la existencia de anomalías en las instalaciones o en su mantenimiento o cualquier actuación contraria a las determinaciones de la presente Ordenanza, el órgano municipal correspondiente practicará los requerimientos que tengan lugar, y en su caso, dictará las órdenes de ejecución que correspondan para asegurar el cumplimiento de esta Ordenanza.

3. El Órgano Municipal Competente podrá acordar que la realización de inspecciones en las instalaciones para comprobar el cumplimiento de las previsiones de esta Ordenanza, se lleve a cabo por Entidades colaboradoras debidamente autorizadas.

4. Los hechos constatados en el acta de inspección levantada por el personal acreditado a tal efecto por el Ayuntamiento, tendrán valor probatorio sin perjuicio de las pruebas que puedan presentar los interesados.

5. Las entidades, personas físicas o jurídicas sometidas a inspección tendrán la obligación de facilitar al máximo el desarrollo de las actuaciones de inspección y control.

## ARTÍCULO 24

### • Suspensión de Obras y Actividades

El Alcalde es competente para ordenar la revocación de las licencias y la suspensión de las obras de instalación que se realicen incumpliendo esta Ordenanza de acuerdo con la legislación urbanística.

### • Disposiciones Adicionales

#### Primera

Los alumbrados exteriores existentes a la entrada en vigor de la presente Ordenanza, pueden mantener invariables sus condiciones técnicas, en los términos que establece la disposición transitoria primera, pero han de ajustar el régimen de usos horarios al que se determina en el Artículo 9 de esta Ordenanza, en el plazo máximo de 6 meses desde la

entrada en vigor de la misma.

#### Segunda

El Ayuntamiento, por medio de ayudas que habilite para tal fin o informando de las ayudas que existan a nivel autonómico, estatal o europeo, colaborará con los interesados para garantizar la adaptación de los alumbrados exteriores de su término municipal a las prescripciones de la presente Ordenanza.

### • Disposiciones Transitorias

#### Primera

Las instalaciones de alumbrado exterior existentes a la entrada en vigor de la presente Ordenanza se adaptarán progresivamente a las prescripciones de la misma en los elementos, apartados, tipos de materiales, etc. y plazos, a contar desde dicha entrada en vigor, que a continuación se detallan:

- Implantación sistema de regulación del nivel luminoso ..... 5 años.
- Cumplimiento de los niveles de iluminación ....5 años.
- Adaptación alumbrados de fachadas de edificios y monumentos (fuentes de luz de los proyectores ocultas a la visión directa e instalación de deflectores, pantallas y paralúmenes).....3 años.
- Acomodación de las acciones de mantenimiento de las instalaciones de alumbrado a las operaciones y periodicidad determinadas en la normativa y recomendaciones vigentes.....3 años.
- Acondicionamiento de las luminarias para cumplir los valores establecidos para el rendimiento, factor de utilización y flujo hemisférico superior instalado ...7 años.
- Cualesquiera otras actuaciones e intervenciones que coadyuven a alcanzar los objetivos previstos en esta Ordenanza.....5 años.

#### Segunda

Todas las instalaciones de alumbrado exterior que se ejecuten con posterioridad a la entrada en vigor de esta Ordenanza, cumplirán en su totalidad las disposiciones de la misma.

### • Disposiciones Finales

#### Primera

El Ayuntamiento promoverá campañas de difusión y concienciación ciudadana en relación a la problemática

que conlleva el consumo de energía y el resplandor luminoso nocturno.

#### Segunda

El Ayuntamiento, a la vista de los datos y resultados que suministre la experiencia en la aplicación de esta Ordenanza, impulsará con la periodicidad que se estime pertinente, las modificaciones y adaptaciones que convenga introducir.

#### Tercera

La presente Ordenanza entrará en vigor a los .....de su publicación en el Boletín o Diario Oficial.

En el caso de que el Ayuntamiento pertenezca a una Comunidad Autónoma donde exista una ley sectorial, que le permita aplicar infracciones o sanciones por incumplimiento de esta Ordenanza, podrán incorporar al modelo el siguiente artículo:

### **ARTÍCULO 25**

#### **• Régimen sancionador**

##### Infracciones

Las acciones u omisiones que contravengan lo dispuesto en la presente Ordenanza constituyen infracciones a la misma que se clasifican en muy graves, graves y leves.

Son infracciones leves las acciones o las omisiones siguientes:

- a) superar en más de un 40% los niveles de iluminación de forma injustificada.
- b) incumplir en más de un 2% las limitaciones del flujo hemisférico superior instalado emitido por las luminarias.
- c) avería, no reparada en menos de 3 días, del sistema de encendido y apagado de la instalación de un cuadro de alumbrado, prolongando innecesariamente el período de funcionamiento de la misma.
- d) avería, no reparada en menos de 3 días, del sistema de regulación del nivel luminoso de un cuadro de alumbrado público que impida la reducción del flujo luminoso y el consiguiente ahorro energético.

e) todas aquellas otras infracciones a la presente ordenanza no calificadas como graves o muy graves.

Son infracciones graves las acciones o las omisiones siguientes:

- a) superar en más de un 60% los niveles de iluminación de forma injustificada.
- b) eludir de manera reiterada, más de 3 veces durante el último año, el cumplimiento de los horarios de funcionamiento.
- c) incumplir en más de un 5% las limitaciones del flujo hemisférico superior instalado emitido por las luminarias.
- d) no adaptar el alumbrado de fachadas de edificios y monumentos a lo establecido (fuentes de luz de los proyectores ocultas a la visión directa e instalación de paralúmenes).
- e) implantar un sistema de regulación del nivel luminoso inadecuado o mantenerlo averiado de manera repetida.
- f) no adecuar las acciones de mantenimiento de las instalaciones a las operaciones preventivas con la periodicidad necesaria.
- g) apagado de una instalación de un cuadro de alumbrado público no reparada en menos de 3 días.
- h) la reiteración en la comisión de infracciones leves.

Son infracciones muy graves las acciones o las omisiones siguientes:

- a) funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior sin licencia o autorización municipal.
- b) superar en más de 100% los niveles de iluminación de forma injustificada.
- c) eludir de manera reiterada, más de 6 veces durante el último año, el cumplimiento de los horarios de funcionamiento.
- d) carecer injustificadamente de sistema de regulación del nivel luminoso o mantenerlo averiado prácticamente de manera continua.
- e) incumplir en más de 10% las limitaciones del flujo hemisférico superior instalado emitido por las luminarias.
- f) carecer injustificadamente la instalación de alumbrado exterior de mantenimiento, sin actuaciones o trabajos de conservación preventiva.
- g) presentar autocertificaciones o certificaciones engañosas o fraudulentas.
- h) realizar informes y/o emitir certificaciones que no se ajusten a la realidad.
- i) la negativa de los titulares de las instalación a permitir el acceso a la inspección por los servicios técnicos

municipales.

j) la manifiesta reiteración en la comisión de infracciones graves.

#### Sanciones

Para la graduación de las respectivas sanciones se valorarán conjuntamente las siguientes circunstancias:

- a) Naturaleza de la infracción
- b) Grado de peligro para las personas o bienes
- c) Nivel de intencionalidad
- d) Reincidencia
- e) Gravedad del daño causado
- f) Beneficio económico obtenido de la infracción
- g) Demás circunstancias concurrentes que se estime oportuno tener en cuenta.

Será considerado reincidente la persona física o jurídica que hubiese sido sancionado en los 12 meses precedentes, por el mismo concepto, una o más veces.

#### Cuantía de las sanciones

Las cuantías máximas de las multas por infracción de la presente Ordenanza serán las siguientes:

- Infracciones leves: multa hasta 150 \_
- Infracciones graves: multa hasta 900 \_
- Infracciones muy graves: multa hasta 1.800 \_

Sin perjuicio de lo anterior, en casos de especial gravedad o trascendencia y en los supuestos contenidos en la Ley Orgánica 1/1992, de 21 de febrero, de Seguridad Ciudadana y conforme a lo dispuesto en su artículo 29.1, el Alcalde podrá sancionar, previa audiencia de la Junta Local de Seguridad, con:

a) Suspensión de la actividad

b) Imposición de multa hasta 6.000 \_

Cuando la normativa vigente no permita a los Alcaldes la imposición de la sanción adecuada a la infracción cometida, se elevará la oportuna y fundamentada propuesta de sanción a la autoridad competente.

En todo caso, con independencia de las sanciones que pudieran proceder, deberán ser objeto de adecuado resarcimiento los daños que se hubieran irrogado o, en su caso, la reposición de las instalaciones a su estado anterior. Todo ello previa evaluación efectuada por los servicios técnicos municipales, conforme a lo dispuesto en el artículo 23 de la presente Ordenanza en relación a la inspección y control.

#### Medidas cautelares

En el supuesto que se detecte la existencia de una actuación contraria a las determinaciones de esta Ordenanza, el Ayuntamiento requerirá al interesado, con audiencia previa, para que la corrija en el plazo más breve que, en cada caso, técnicamente sea posible de acuerdo con el informe de los servicios técnicos municipales.

En el caso de que el requerimiento sea desatendido, el Ayuntamiento acordará, por resolución motivada, y con audiencia previa del interesado, las medidas necesarias, como la ejecución subsidiaria, precintaje de la actividad, etc.

Las medidas cautelares establecidas en este artículo podrán adoptarse simultáneamente al acuerdo de incoación del procedimiento sancionador o en cualquier momento posterior de la tramitación.

# Anexo

## Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación que deben cumplir las Instalaciones de Alumbrado Exterior

A

### REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

#### 1.- Requisitos Técnicos de las Lámparas

Se utilizarán las lámparas de mayor eficacia energética (lm/w) para los requerimientos cromáticos demandados por la instalación, salvo en la Zona E1 donde se deberán utilizar lámparas de vapor de sodio.

Su elección deberá justificarse, quedando su aceptación supeditada a los criterios municipales.

#### 2.- Requisitos Técnicos de los Equipos Auxiliares

La instalación del balasto serie de tipo inductivo será adecuada siempre que la tensión de la red de alimentación no fluctúe más del  $\pm 5\%$ . Cuando se prevean variaciones constantes o permanentes a lo largo del tiempo superiores en la tensión de la red, resultará idónea la instalación de balastos serie de tipo inductivo con dos tomas de tensión, aplicando la más conveniente. Si dichas oscilaciones de tensión son variables en el tiempo, será adecuado utilizar balastos autorreguladores, electrónicos o un sistema de estabilización de tensión en cabecera de línea.

Se instalarán arrancadores adecuados al tipo de lámpara, de forma que proporcionen a ésta los parámetros de funcionamiento establecidos por el fabricante.

Las pérdidas en el equipo auxiliar -balasto electromagnético, arrancador y condensador- deberán ser inferiores al 20% (recomendable entre un 5 y un 15%), mientras que en el caso de balastos electrónicos dichas pérdidas no superarán el 5%.

#### 3.- Requisitos Técnicos de las Luminarias y Proyectores

Las luminarias a instalar cumplirán los siguientes puntos:

3.1- De conformidad con las situaciones de proyecto definidas en el punto 8 del Anexo de Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación, y según las características de las luminarias en cuanto a sistema óptico, fotometría, potencia de lámpara (capacidad), grado de hermeticidad y tipo de cierre, deberán ajustarse a los valores establecidos en las tablas 1 y 2 para lámparas de vapor de sodio a alta presión (S.A.P.) y halogenuros metálicos (H.M.), en lo referente a:

- Rendimiento mínimo ( $\eta$ ).
- Factor de utilización mínimo (K) para diferentes relaciones a/h (altura del punto de luz/anchura de calzada).
- Flujo hemisférico superior instalado máximo (FHSinst), además de cumplir lo dispuesto en el artículo 6 de esta ordenanza.

Se procurará que la relación (L/E) luminancia/iluminancia sea máxima.

Para lámparas de vapor de mercurio, vapor de sodio a baja presión, descarga por inducción y fluorescencia, los valores del rendimiento ( $\eta$ ) y factor de utilización (K) de las luminarias serán los establecidos en la tabla 3, además de procurar que la relación (L/E) luminancia/iluminancia sea máxima y cumplir las limitaciones del flujo hemisférico superior instalado (FHSinst), que disponen las tablas 1 y 2 y el artículo 6 de la presente Ordenanza.

**TABLA 1**

**Luminarias para el alumbrado de las vías de tráfico rodado de alta y moderada velocidad (situaciones de proyecto A y B)**

Tipo de Luminaria	TIPO - G	TIPO - I	TIPO - II-V	TIPO - II-M	TIPO - II-A	TIPO - III
Sistema óptico	Cerrado	Cerrado	Cerrado	Cerrado	Abierto	Abierto
Fotometría	Regulable	Regulable	Regulable	Regulable	Regulable	Fija
Capacidad	Hasta 600 w s.a.p. 400 w (R)	Hasta 400 w s.a.p. 250 w (R)	Hasta 250 w s.a.p. 150 w (R)	Hasta 250 w s.a.p. 150 w (R)	Hasta 250 w s.a.p. 150 w (R)	Hasta 250 w s.a.p. 150 w (R)
Hermeticidad sistema óptico EN-60.598	IP 66 (R). IP 65	IP 66 (R). IP 65	IP 66 (R). IP 65	IP 65 (R). IP 55	IP 23	IP 23
Cierre	Vidrio (R)	Vidrio (R)	Vidrio (R)	Metacrilato (R) Policarbonato	Sin cierre	Sin cierre
Rendimientos: Lámpara S.A.P. y H.M. <i>Tubular clara</i> <i>Ovoide opal</i>	≥ 70 % ≥ 60 %	≥ 70 % ≥ 60 %	≥ 70 % ≥ 60 %	≥ 70 % ≥ 60 %	≥ 65 % ≥ 60 %	≥ 65 % ≥ 60 %
Factor (*) de Utilización Lámpara S.A.P. y H.M. (1) <i>Tubular clara</i> a / h = 0,5 a / h = 1,0 a / h = 1,5 a / h = 2,0 <i>Ovoide opal</i> a / h = 0,5 a / h = 1,0 a / h = 1,5 a / h = 2,0	≥ 20 % ≥ 38 % ≥ 45 % ≥ 50 % ≥ 18 % ≥ 32 % ≥ 37 % ≥ 40 %	≥ 20 % ≥ 38 % ≥ 45 % ≥ 50 % ≥ 18 % ≥ 32 % ≥ 37 % ≥ 40 %	≥ 20 % ≥ 38 % ≥ 45 % ≥ 50 % ≥ 18 % ≥ 32 % ≥ 37 % ≥ 40 %	≥ 18 % ≥ 35 % ≥ 40 % ≥ 45 % ≥ 16 % ≥ 30 % ≥ 35 % ≥ 40 %	≥ 18 % ≥ 30 % ≥ 35 % ≥ 40 % ≥ 15 % ≥ 25 % ≥ 30 % ≥ 35 %	≥ 18 % ≥ 30 % ≥ 35 % ≥ 40 % ≥ 15 % ≥ 25 % ≥ 30 % ≥ 35 %
Flujo Hemisférico Superior Instalado (**)	≤ 3 %	≤ 3 %	≤ 3 %	≤ 5 %	≤ 5 %	≤ 5 %
Relación L/E (***)	L/E máx	L/E máx	L/E máx	L/E máx	L/E máx	L/E máx

(1) Si la anchura de la calzada es la mitad de la altura de montaje de las luminarias ( $a = h/2$ ), la luminaria y su disposición geométrica deben ser tales que al menos el 20% del flujo de la lámpara incida sobre la calzada. Idéntica interpretación corresponde para  $a/h = 1$  con 38%;  $a/h = 1,5$  con 45% y  $a/h = 2$  con 50% para las luminarias Tipo I-G, Tipo I y Tipo II-V, para lámpara tubular clara.

(R) significa que entre las posibilidades establecidas en la tabla, resultan recomendables las que llevan dicho símbolo.

(\*) Factor de utilización K correspondiente a la calzada a iluminar. (Depende además de la geometría de la instalación, entendiéndose por tal la disposición física de las luminarias en el espacio a iluminar).

(\*\*) La instalación de las luminarias se efectuará con la inclinación y reglajes establecidos por el fabricante, de forma que el Flujo Hemisférico Superior Instalado, no supere los valores de la tabla.

(\*\*\*) La relación luminancia / iluminancia (L/E) es fundamental y debe intervenir en la evaluación de las prestaciones de las diferentes soluciones propuestas en un proyecto de alumbrado. La luminaria que maximice la relación L/E para un mismo tipo de pavimento, será la que menos flujo emitido al cielo genere. (Depende además de la geometría de la instalación, propiedades reflectantes de los pavimentos y de la posición del observador).

**TABLA 2**

**Luminarias para el alumbrado de las vías de tráfico rodado de baja y muy baja velocidad, carriles bici y vías peatonales (situaciones de proyecto C, D y E)**

Tipo de Luminaria	TIPO II-P	TIPO Peatonal	TIPO (1) Artístico		TIPO (1) Proyector	TIPO Globo
Sistema óptico	Cerrado	Cerrado	Cerrado		Cerrado	Cerrado
Fotometría	Regulable	Regulable (R) Fija	Regulable (R) Fija		Regulable (R) Fija	Fija
Capacidad	Hasta 250 w s.a.p. 150 w (R)	Hasta 250 w s.a.p. 100 w (R)	Hasta 150 w s.a.p. 100 w (R)		Hasta 250 w s.a.p. 150 w (R)	Hasta 150 w s.a.p. 100 w (R)
Hermeticidad sistema óptico EN-60.598	IP 65 (R). IP 55	IP 65 (R). IP 55	IP 65 (R). IP 33		IP 65 (R). IP 54	IP 54 (R). IP 44
Cierre	Vidrio (R) Metacrilato Policarbonato	Vidrio (R) Metacrilato Policarbonato	Vidrio (R) Metacrilato Policarbonato		Vidrio (R) Metacrilato Policarbonato	Vidrio (R) Metacrilato Policarbonato
Rendimientos: Lámpara S.A.P. y H.M. <i>Tubular clara</i> <i>Ovoide opal</i>	≥ 70 % ≥ 60 %	≥ 65 % ≥ 60 %	Directo ≥ 60 % ≥ 55 %	Indirecto ≥ 40 % ≥ 40 %	≥ 65 % ≥ 50 %	≥ 60 % ≥ 55 %
Factor (*) de Utilización Lámpara S.A.P. y H.M. <i>Tubular clara</i> a / h = 0,5 a / h = 1,0 a / h = 1,5 a / h = 2,0 <i>Ovoide opal</i> a / h = 0,5 a / h = 1,0 a / h = 1,5 a / h = 2,0	≥ 18 % ≥ 35 % ≥ 40 % ≥ 45 % ≥ 16 % ≥ 30 % ≥ 35 % ≥ 40 %	≥ 18 % ≥ 30 % ≥ 38 % ≥ 42 % ≥ 15 % ≥ 27 % ≥ 32 % ≥ 35 %	≥ 15 % ≥ 28 % ≥ 33 % ≥ 38 % ≥ 10 % ≥ 25 % ≥ 30 % ≥ 35 %	≥ 8 % ≥ 15 % ≥ 22 % ≥ 25 % ≥ 8 % ≥ 15 % ≥ 22 % ≥ 25 %	≥ 15 % ≥ 25 % ≥ 30 % ≥ 35 % ≥ 10 % ≥ 25 % ≥ 27 % ≥ 30 %	≥ 18 % ≥ 28 % ≥ 33 % ≥ 38 % ≥ 10 % ≥ 25 % ≥ 30 % ≥ 35 %
Flujo Hemisférico Superior Instalado (**)	≤ 5 %	≤ 5 %	≤ 25 %	≤ 25 %	≤ 5 %	≤ 25 %
Relación L/E (***)	L/E máx	L/E máx	L/E máx	L/E máx	L/E máx	L/E máx

(1) Faroles y aparatos de carácter histórico de cuidada estética, idóneos para la implantación en cascos antiguos y zonas monumentales, así como luminarias de diseño de carácter vanguardista.

(2) Si la anchura de la calzada es la mitad de la altura de montaje de las luminarias ( $a = h/2$ ), la luminaria y su disposición geométrica deben ser tales que al menos el 16% del flujo de la lámpara incida sobre la calzada. Idéntica interpretación corresponde para  $a/h = 1$  con 30%;  $a/h = 1,5$  con 35% y  $a/h = 2$  con 40% para la luminaria Tipo II-P, para lámpara ovoide opal.

(R) significa que entre las posibilidades establecidas en la tabla, resultan recomendables las que llevan dicho símbolo.

(\*) Factor de utilización K correspondiente a la calzada a iluminar. (Depende además de la geometría de la instalación, entendiéndose por tal la disposición física de las luminarias en el espacio a iluminar).

(\*\*) La instalación de las luminarias se efectuará con la inclinación y reglajes establecidos por el fabricante, de forma que el Flujo Hemisférico Superior Instalado, no supere los valores de la tabla.

(\*\*\*) La relación luminancia / iluminancia (L/E) es fundamental y debe intervenir en la evaluación de las prestaciones de las diferentes soluciones propuestas en un proyecto de alumbrado. La luminaria que maximice la relación L/E para un mismo tipo de pavimento, será la que menos flujo emitido al cielo genere. (Depende además de la geometría de la instalación, propiedades reflectantes de los pavimentos y de la posición del observador).

**TABLA 3**

**Valores de los rendimientos y factores de utilización de las luminarias que utilizan lámparas de vapor de mercurio, sodio baja presión, inducción y fluorescencia**

Tipo de Lámpara	Vapor de Mercurio	Sodio Baja Presión	Inducción	Fluorescencia
Rendimientos	≥ 60 %	≥ 55 %	≥ 60 %	≥ 55 %
Factor de utilización. (1) a / h = 0,5 a / h = 1,0 a / h = 1,5 a / h = 2,0	≥ 15 % ≥ 25 % ≥ 27 % ≥ 30 %	≥ 14 % ≥ 22 % ≥ 25 % ≥ 28 %	≥ 15 % ≥ 25 % ≥ 27 % ≥ 30 %	≥ 14 % ≥ 22 % ≥ 25 % ≥ 28 %

(1) Si la anchura de la calzada es la mitad de la altura de montaje de las luminarias ( $a = h/2$ ), la luminaria y su disposición geométrica deben ser tales que al menos el 15% del flujo de la lámpara incida sobre la calzada. Idéntica interpretación corresponde para  $a/h = 1$  con 25%;  $a/h = 1,5$  con 27% y  $a/h = 2$  con 30% para luminarias dotadas de lámparas de vapor de mercurio y descarga por inducción.

**3.1.1.-** Al objeto de alcanzar los rendimientos  $\eta$  % mínimos establecidos en las tablas 2 y 3, se recomienda que las luminarias tipo artístico (faroles), tipo globo, etc. estén dotadas de sistema óptico.

**3.1.2.-** El flujo hemisférico superior FHS%, rendimiento  $\eta$ %, factor de utilización K% y demás características para cada tipo de luminaria a instalar deberán ser garantizados por el fabricante, mediante una autocertificación o certificación de un laboratorio acreditado por ENAC u organismo nacional competente.

**3.1.3.-** El flujo hemisférico superior instalado FHSinst %, el factor de utilización K % y la relación luminancia / iluminancia (L/E), deberán estar justificados en el proyecto para la solución luminotécnica adoptada. A efectos comparativos se utilizará el mismo tipo de pavimento (matriz de reflexión) en todos los cálculos de luminancia.

Los proyectores a instalar para alumbrado de aparcamientos al aire libre, fachadas de edificios y monumentos, alumbrado de instalaciones deportivas y recreativas exteriores y áreas de trabajo exteriores, cumplirán los siguientes puntos:

**3.2.-** En lo que respecta al rendimiento ( $\eta$ ), factor de utilización (K) y flujo hemisférico superior ins-

talado (FHSinst) se ajustarán a lo siguiente:

- Rendimiento ( $\eta$ ) mínimo: con lámpara tubular clara 60% y con lámpara ovoide opal 55%.
- Factor de utilización (K) mínimo: comprendido entre un 20 y un 50%, con un valor medio del 35%. Se procurará que el factor de utilización sea lo más elevado posible.
- Flujo hemisférico superior instalado (FHSinst) máximo: adecuado a lo establecido en el artículo 6 de esta Ordenanza.

**3.2.1.-** Estarán constituidos por sistema óptico con un grado de hermeticidad mínimo IP 55 y recomendable IP 66, con cierre de vidrio, cuerpo de inyección, extrusión o estampación de aluminio, así como de acero inoxidable y fotometría acorde con la iluminación proyectada.

**3.2.2.-** Se instalarán en lo posible proyectores con distribución fotométrica simétrica respecto a un solo plano con cierre de vidrio horizontal, dado que el control del resplandor luminoso nocturno está relacionado con la distribución luminosa utilizada.

**3.2.3.-** Para el resto de distribuciones luminosas se tendrá en cuenta que, cuanto más concentrante sea la distribución luminosa, es decir, con una abertura transversal débil, mayor será el control de la luz y, por tanto, resultará más sencillo limitar el resplandor luminoso nocturno.

**3.2.4.-** En el caso de iluminación de grandes áreas, la inclinación de los proyectores no sobrepasará 70º, recomendándose que la misma sea inferior a 65º, con la finalidad de evitar el deslumbramiento y limitar el resplandor luminoso nocturno.

**3.2.5.-** El flujo hemisférico superior FHS%, rendimiento h%, factor de utilización K% y demás características para cada tipo de proyector a instalar deberán ser garantizados por el fabricante, mediante una autocertificación o certificación de un laboratorio acreditado por ENAC u organismo nacional competente.

**3.2.6.-** El flujo hemisférico superior instalado FHS inst % y el factor de utilización K%, deberán estar justificados en el proyecto para la solución luminotécnica adoptada.

#### **4.- Requisitos Técnicos para el Encendido y Apagado de la Instalación**

El encendido y apagado de las instalaciones deberá efectuarse en función del mayor ahorro energético posible, cumpliendo las necesidades propias de la instalación, sin que se adelante el encendido ni se retrase el apagado, de forma que el consumo energético sea el estrictamente necesario.

Además, en su caso, de los sistemas de gestión centralizada, el encendido y apagado de las instalaciones se llevará a cabo mediante: interruptor crepuscular o interruptor horario astronómico.

#### **5.- Requisitos Técnicos para la Regulación del Nivel Luminoso**

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 8 y 9 de la presente Ordenanza, se procederá a la regulación del nivel luminoso de la instalación de alumbrado mediante alguno de los sistemas siguientes: balastos serie de tipo inductivo para doble nivel de potencia, reguladores - estabilizadores en cabecera de línea o balastos electrónicos para doble nivel de potencia.

Para el establecimiento del porcentaje de ahorro energético proporcionado por los diferentes sistemas de regulación del nivel luminoso y la elección en cada caso de sistemas idóneos deberán considerarse

las variaciones de tensión de la red, el estado de las líneas eléctricas de alimentación de los puntos de luz (posibles caídas de tensión, equilibrio de fases y armónicos), tipo de lámpara, etc. que podrán influir de forma diferente en el ahorro energético en función del sistema de regulación del nivel luminoso elegido, teniendo en cuenta que en instalaciones con lámparas de halogenuros metálicos no es posible la regulación del nivel luminoso.

#### **6.- Requisitos Técnicos de los Sistemas de Gestión Centralizada**

En las instalaciones de alumbrado podrán implantarse sistemas de gestión centralizada dotados, en su caso, de los correspondientes dispositivos en los puntos de luz, que recogen la información de la lámpara, equipo auxiliar y fusible; en los cuadros de alumbrado, que controlan el funcionamiento de los mismos y miden sus magnitudes y, por último, en la unidad de control remoto que recibe la información completa de los dos niveles anteriores.

#### **7.- Requisitos Técnicos de los Tipos de Materiales**

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores se ajustarán a lo establecido en las respectivas normas europeas EN, española UNE y de la Comisión Electrotécnica Internacional IEC.

En lo relativo al comportamiento de los componentes electrónicos de los sistemas de encendido y apagado, de los sistemas de regulación del nivel luminoso, así como de los dispositivos que constituyen los sistemas de gestión centralizada de instalaciones de alumbrado público, se deberán efectuar como mínimo ensayos de aceptación de compatibilidad electromagnética, temperaturas y sus ciclos, seguridad, funcionamiento, hermeticidad y los complementarios exigidos por el Ayuntamiento.



## NIVELES DE ILUMINACIÓN

### 8.- Alumbrado Vial

Se adecuarán los alumbrados de las vías a su correspondiente situación de proyecto, dotándola de los niveles de iluminación convenientes según se especifica a continuación.

La clasificación de las situaciones de proyecto y las clases de alumbrado en función de los tipos de usuarios de las vías de tráfico y su velocidad característica se establece en las tablas 4, 5, 6 y 7.

**TABLA 4**  
**Clases de alumbrado para vías de tráfico rodado de alta velocidad**

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VIAS	CLASE DE ALUMBRADO *
A 1	<p><b>- Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías).</b></p> <p>*Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera (Nota 1).</p> <p>Alta (IMD) &gt; 25.000.....</p> <p>Media (IMD) -Entre 15.000 Y 25.000.....</p> <p>Baja (IMD) &lt; 15.000.....</p> <p>* Parámetros específicos. (Nota 2)</p>	<p><b>ME 1</b></p> <p><b>ME 2</b></p> <p><b>ME 3a</b></p>
	<p><b>- Carreteras de calzada única de doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas).</b></p> <p>*Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.</p> <p>Alta (IMD) &gt; 15.000.....</p> <p>Media y baja (IMD) &lt;15.000.....</p> <p>*Parámetros específicos.</p>	<p><b>ME 1</b></p> <p><b>ME 2</b></p>
A 2	<p><b>- Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici.</b></p> <p><b>- Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio</b></p> <p>*Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.</p> <p>IMD &gt; 7.000.....</p> <p>IMD &lt; 7.000.....</p> <p>* Control del tráfico (Nota 3) y separación de los distintos tipos de usuarios (Nota 4)</p> <p>*Parámetros específicos.</p>	<p><b>ME 1</b></p> <p><b>ME 2</b></p> <p><b>ME 3a</b></p> <p><b>ME 4a</b></p>
A 3	<p><b>- Vías colectoras y rondas de circunvalación.</b></p> <p><b>- Carreteras interurbanas con accesos no restringidos.</b></p> <p><b>- Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos.</b></p> <p><b>- Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones.</b></p> <p>*Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.</p> <p>IMD &gt; 25.000.....</p> <p>IMD entre 15.000 y 25.000.....</p> <p>IMD entre 7.000 y 15.000.....</p> <p>IMD &lt; 7.000.....</p> <p>* Control del tráfico y separación de los distintos tipos de usuarios.</p> <p>* Parámetros específicos.</p>	<p><b>ME 1</b></p> <p><b>ME 2</b></p> <p><b>ME 3b</b></p> <p><b>ME 4a</b></p> <p><b>ME 4b</b></p>
<p>*Para todas las situaciones de proyecto (A1-A2 y A3), cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.</p>		

## Nota 1: COMPLEJIDAD DEL TRAZADO DE LA CARRETERA

Se refiere a la propia infraestructura y entorno visual. Los factores a tener en cuenta son:

- Número de carriles.
- Pendientes.
- Señalización.

Se deben considerar la entrada y salida de rampas, incorporaciones de tráfico así como:

- Densidad de nudos (enlaces o intersecciones).
- cada  $\leq 3$  km.
- cada  $> 3$  km.

## Nota 2: PARÁMETROS ESPECÍFICOS

Los parámetros específicos dominantes para el grupo de situaciones de alumbrado A1 son los siguientes:

- Intensidad media de tráfico (IMD).
- Separación de calzadas (no-si).
- Tipo de cruces (enlaces-intersecciones).
- Distancia entre enlaces y puentes (cada  $\pm 3$  km.).
- Densidad de intersecciones (cada  $\pm 3$  km.).
- Tipo principal de meteorología (seco-mojado).

Los parámetros específicos complementarios para dicho grupo A1 se concretan en los siguientes:

- Tramo singular (no-si).
- Dificultad en la tarea de conducción (normal- mayor de la normal).
- Complejidad del campo visual (normal-alta).
- Niveles de luminosidad ambiental (baja-media-alta).

Para situaciones de alumbrado A2 desaparecen la separación de calzadas y la distancia entre enlaces y puentes, mientras que para situaciones A3 únicamente no figura la distancia entre enlaces y puentes y, sin embargo, se incorpora el parámetro específico complementario vehículos aparcados (no-si).

## Nota 3: CONTROL DE TRÁFICO

Existencia de señalización horizontal, vertical, marcas viales y balizamiento, así como de sistemas de regulación del tráfico:

- Semáforos
- Regulaciones prioritarias
- Normas de prelación

La ausencia o escasez de control de tráfico se considerará pobre y viceversa.

## Nota 4: SEPARACIÓN DE LOS DISTINTOS TIPOS DE USUARIOS

Existencia de carriles específicos (carril bus), o restricciones de uso a uno o más tipos de usuarios en una vía de tráfico.

Cuando existe una buena separación de los distintos tipos de usuarios, puede ser apropiada una menor clase de alumbrado o nivel luminotécnico.

**TABLA 5****Clases de alumbrado para vías de tráfico rodado de moderada velocidad**

<b>SITUACIONES DE PROYECTO</b>	<b>TIPOS DE VIAS</b>	<b>CLASE DE ALUMBRADO (*)</b>
<b>B1</b>	<p><b>- Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.</b>  <b>- Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.</b></p> <p>*Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.</p> <p>IMD &gt; 7.000.....</p> <p>IMD &lt; 7.000 .....</p> <p>* Control del tráfico y separación de los distintos tipos de usuarios  *Parámetros específicos.</p>	<p><b>ME 2</b>  <b>ME 3c</b></p> <p><b>ME 4b</b>  <b>ME 5</b>  <b>ME 6</b></p>
<b>B2</b>	<p><b>- Carreteras locales en áreas rurales.</b></p> <p>*Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.</p> <p>IMD &gt; 7.000.....</p> <p>IMD &lt; 7.000.....</p> <p>* Control del tráfico y separación de los distintos tipos de usuarios  *Parámetros específicos.</p>	<p><b>ME 2</b>  <b>ME 3b</b></p> <p><b>ME 4b</b>  <b>ME 5</b></p>
<p>*Para todas las situaciones de proyecto (B1 y B2), cuando las zonas próximas sean claras(fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.</p>		

Los parámetros específicos (dominantes y complementarios) para la determinación de las clases de alumbrado o niveles de iluminación a aplicar (ME 1 a ME 6) en las situaciones de proyecto B1 y B2 son las siguientes:

**Situaciones de Proyecto B1 y B2****Parámetros Dominantes**

- Tipo de Cruces (enlaces-intersecciones)
- Densidad de intersecciones (cada ± 3 km.)
- Medidas geométricas para tráfico tranquilo
- Dificultad en la tarea de conducción

**Parámetros Complementarios**

- Flujo de tráfico de ciclistas
- Existencia de vehículos aparcados
- Complejidad del campo visual
- Niveles de luminosidad ambiental

**TABLA 6**

**Clases de alumbrado para vías de tráfico rodado de baja, muy baja velocidad y carriles bici**

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VIAS	CLASE DE ALUMBRADO
C1	<p><b><i>Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas</i></b></p> <p>*Parámetros específicos dominantes (Nota 1) Flujo de tráfico de ciclistas</p> <p>Alto.....</p> <p>Normal.....</p> <p>*Parámetros específicos complementarios (Nota 2) Niveles de luminosidad ambiental</p>	<p>S 1 S 2</p> <p>S 3 S 4</p>
D 1 - D 2	<p><b><i>Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. Aparcamientos en general. Estaciones de autobuses</i></b></p> <p>*Parámetros específicos dominantes. Flujo de tráfico de peatones.</p> <p>Alto.....</p> <p>Normal.....</p> <p>*Parámetros específicos complementarios Niveles de luminosidad ambiental</p>	<p>CE 1A CE 2</p> <p>CE 3 CE 4</p>
D 3- D 4	<p><b><i>Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada. Zonas de velocidad muy limitada</i></b></p> <p>*Parámetros específicos dominantes. Flujo de tráfico de peatones.</p> <p>Alto.....</p> <p>Normal.....</p> <p>* Parámetros específicos complementarios (Nota 2) Complejidad del campo visual Riesgo de criminalidad Reconocimiento facial Niveles de luminosidad ambiental</p>	<p>CE 2 S 1 S 2</p> <p>S 3 S 4</p>
<p>*Para todas las situaciones de proyecto (C1-D1-D2-D3 y D4), cuando las zonas próximas sean claras(fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.</p>		

**TABLA 7**

**Clases de alumbrado para vías peatonales**

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VIAS	CLASE DE ALUMBRADO
E 1	<p><b>-Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.</b>  <b>-Paradas de autobús con zonas de espera.</b>  <b>-Áreas comerciales peatonales.</b></p> <p>*Parámetros específicos dominantes                      Flujo de tráfico de peatones</p> <p>Alto.....</p> <p>Normal.....</p> <p>*Parámetros específicos complementarios                      Niveles de luminosidad ambiental</p>	<p>CE 1A                      CE 2                      S 1</p> <p>S 2                      S 3                      S 4</p>
E 2	<p><b>Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.</b></p> <p>*Parámetros específicos dominantes                      Flujo de tráfico de peatones</p> <p>Alto.....</p> <p>Normal.....</p> <p>*Parámetros específicos complementarios                      Niveles de luminosidad ambiental</p>	<p>CE 1A                      CE 2                      S 1</p> <p>S 2                      S 3                      S 4</p>
<p>*Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.</p>		

**Nota 1: PARÁMETROS ESPECÍFICOS DOMINANTES**

- Los parámetros específicos dominantes para las situaciones de proyecto C1 son los siguientes:
- Medidas geométricas para el tráfico tranquilo (no-si)
- Flujo de tráfico de ciclistas (normal-alto)
- Reconocimiento facial (innecesario-necesario)
- Riesgo de criminalidad (normal- mayor de lo normal)

Para situaciones D1 y D2, se sustituye el flujo de tráfico de ciclistas por el de peatones, y se añade la dificultad en la tarea de conducción (normal-mayor de lo normal).

Para situaciones de alumbrado D3 y D4, además de las medidas geométricas para tráfico tranquilo, la dificultad en la tarea de conducción y el flujo de peatones y ciclistas, se incorpora el parámetro específico dominante de vehículo los aparcados (no-si).

Finalmente, para situaciones E1 y E2 los parámetros se concretan en: riesgo de criminalidad, reconocimiento facial y flujo de tráfico de peatones.

**Nota 2: PARÁMETROS ESPECÍFICOS COMPLEMENTARIOS**

En los casos de los grupos de situaciones de proyecto C1, D1-D2 y E1-E2 el único parámetro específico complementario es:

- Niveles de luminosidad ambiental (baja-media-alta)

Para situaciones D3-D4 los parámetros específicos complementarios son:

- Reconocimiento facial (innecesario-necesario)
- Riesgo de criminalidad (normal-mayor de lo normal)
- Complejidad del campo visual (normal-alto)
- Niveles de luminosidad ambiental (baja-media-alta)

Para las situaciones de proyecto C, D y E en las tablas 6 y 7 existen varias alternativas de elección de la clase de alumbrado o nivel de iluminación, debiendo adoptar la que proceda en cada caso, en función de los parámetros específicos dominantes que suponen exigencias y los complementarios que implican recomendaciones.

Una vez identificado la vía en cuestión con una clase de alumbrado, se pasará a definir los valores luminotécnicos que deben cumplir. Así :

## 8.1.-Valores Luminotécnicos para las Situaciones de Proyecto A y B, con Calzadas Secas

En la tabla 8 se detallan los niveles de iluminación que corresponden a cada clase de alumbrado de la serie ME.

**TABLA 8**  
**Clases de alumbrado serie ME (Calzadas Secas)**

Clase de Alumbrado		Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
		Luminancia Media $L_m$ ( $cd/m^2$ )	Uniformidad Global $U_0$	Uniformidad Longitudinal $U_1$	Incremento Umbral $TI(\%)^{**}$	Relación entorno $SR^{***}$
* ME 1		2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME 2		1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME 3	a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
	b			0,60		
	c			0,50		
ME 4	a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
	b			0,50		
ME 5		0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME 6		0,30	0,35	0,40	15	---

\*Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de TI, que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de depreciación no mayor de 0,8 dependiendo del tipo de luminaria y grado de contaminación del aire.

\*\*Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un incremento de 5% del incremento del umbral (TI).

\*\*\*La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas adyacentes a la calzada con sus propios requerimientos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

## 8.2. Valores Luminotécnicos para las Situaciones de Proyecto C, D y E

**TABLA 9**

### Clases de alumbrado serie S

Clase de alumbrado	Iluminancia Horizontal en el Área de la calzada		
	Iluminancia Media $E_m$ (lux)	Iluminancia mínima $E_{min}$ (lux)	Uniformidad Media $U_m$ (%)
S1	15	5	33
S2	10	3	30
S3	7,5	1,9	25
S4	5	1	20

\*Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio debe considerarse un factor de depreciación no mayor de 0,8 dependiendo del tipo de luminaria y grado de contaminación del aire.

## 8.3. Tramos singulares

- Se define un tramo como singular por la complejidad de los problemas de visión y maniobras que tienen que realizar los vehículos que circulan por ella. Tal es el caso de enlaces e intersecciones, glorietas y rotondas, zonas de reducción del número de carriles o disminución del ancho de la calzada, curvas y vías sinuosos en pendiente, zonas de incorporación de nuevos carriles, pasos subterráneos, etc.

### a) Criterio de Luminancia

Siempre que resulte posible, en los tramos singulares se aplicarán los criterios de calidad de luminancias, uniformidades global y longitudinal, deslumbramiento perturbador y relación entorno, que han sido definidas para las clases de alumbrado serie ME.

En estos casos se tendrá en cuenta que la clase de alumbrado que se defina para el tramo singular será de un grado superior al de la vía de tráfico a la que

corresponde dicho tramo singular. Si confluyen varias vías en un tramo singular, tal y como puede suceder en los cruces, la clase de alumbrado será un grado superior al de la vía que tenga la clase de alumbrado más elevada.

### b) Criterio de Iluminancia

Sólo cuando resulte impracticable aplicar los criterios de luminancia, se utilizarán los criterios de iluminancia. Esta situación sucederá cuando la distancia de visión sea inferior a los 60 m (valor mínimo que se utiliza para el cálculo de luminancia), y cuando no se pueda situar adecuadamente al observador debido a la sinuosidad y complejidad del trazado de la carretera.

En estos casos se aplicarán los criterios de calidad de iluminación mediante la iluminancia media y su uniformidad, que corresponden a las clases de alumbrado de la serie CE (tabla 10).

**TABLA 10**

### Clases de alumbrado serie CE

Clase de alumbrado *	Iluminancia Horizontal	
	Iluminancia Media $E_m$ (lux)	Uniformidad Media $U_m$
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

\*Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de depreciación no mayor de 0,8 dependiendo del tipo de luminaria y grado de contaminación del aire

Considerando, de conformidad con la tabla 12, que las clases de alumbrado ME y CE de idéntica numeración (por ejemplo CE3 y ME3) son de similar nivel de iluminación, cuando se utilice el criterio de iluminancia, la clase de alumbrado que se defina para el tramo singular será un grado superior al de la vía de tráfico al que corresponde dicho tramo singular.

En el supuesto de un tramo singular en el que incide una vía con clase de alumbrado ME1, el tramo singular continuará también como clase de alumbrado ME1 ó su equivalente CE1. Cuando este tramo singular ofrezca una especial complejidad y una elevada potencialidad de riesgo de accidentes, en la más desfavorable de las situaciones y circunstancias, a dicho tramo le corresponderá una clase de alumbrado CEo (50 lux) o su similar nivel de luminancia 3,3 cd/m<sup>2</sup>. En situaciones intermedias podrán adoptarse clases de alumbrado comprendidas en el intervalo entre las

clases de alumbrado CE1 y CEo, correspondientes a niveles de iluminancia de 35, 40 y 45 lux o sus valores similares 2,3-2,7 y 3 cd/m<sup>2</sup> respectivamente.

Cuando no se precise un requerimiento exhaustivo en la limitación del deslumbramiento o en el control del resplandor luminoso nocturno, podrán adoptarse las clases de intensidad G1, G2 y G3 establecidas en la tabla 11. En el supuesto de que la tipología del tramo singular, debido a su configuración, complejidad y potencial peligrosidad, obligue a una mayor limitación del deslumbramiento o del control del resplandor luminoso nocturno, se deberán elegir las clases de intensidad G4 y G5 y, únicamente en casos extremos, se exigirá la clase de intensidad G6.

**TABLA 11**  
**Clases de intensidad serie G**

Clase de Intensidad	Intensidad Máxima ( cd/klm ) **			Otros Requerimientos
	A 70°*	A 80°*	A 90°*	
G 1	-	200	50	Ninguno
G 2	-	150	30	Ninguno
G 3	-	100	20	Ninguno
G 4	500	100	10	Intensidades por encima de 95°deben ser cero
G 5	350	100	10	
G 6	350	100	0	Intensidades por encima de 90°deben ser cero

\*Cualquier dirección que forme el ángulo especificado a partir de la vertical hacia abajo, con la luminaria instalada para su funcionamiento.

\*\*Todas las intensidades son proporcionales al flujo de la lámpara para 1.000 lm

NOTA: Las clases de intensidad G1, G2 y G3 corresponden a distribuciones fotométricas "semi cut-off" y "cut-off", conceptos utilizados tradicionalmente en los requerimientos luminosos. Las clases de intensidad G4, G5 y G6 se asignan a luminarias con distribución "cut-off" muy fuerte, como por ejemplo luminarias con cierre de vidrio plano, en cualquier posición cercana a la horizontal de la apertura o estrictamente en la posición horizontal



## 8.4. Clases de Alumbrado de Similar Nivel de Iluminación

Especificados los valores luminotécnicos correspondientes a las clases de alumbrado serie ME (tabla 8), serie S (tabla 9) y serie CE (tabla 10), las clases de alumbrado de similar nivel de iluminación son las

**TABLA 12**

**Clases de alumbrado de Similar Nivel de Iluminación.**

Comparable por columnas						
CEO	ME1 CE1	ME2 CE2	ME3 CE3 S1	ME4 CE4 S2	ME5 CE5 S3	ME6 S4

## 8.5. Variaciones Temporales de las Clases de Alumbrado

Al objeto de ahorrar energía y reducir el resplandor luminoso nocturno, en todas las situaciones de proyecto A, B, C, D y E, siempre que quede garantizada la seguridad de los usuarios de las vías de tráfico, podrá variarse temporalmente la clase de alumbrado a otra inferior a ciertas horas de la noche en las que disminuya sustancialmente la intensidad de tráfico, llevándolo a cabo mediante el correspondiente sistema de regulación del nivel luminoso. En tramos singulares no se deberán realizar variaciones temporales de la clase de alumbrado.

Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada (apagado de media noche), los cambios serán tales que, si la luminancia media se reduce a una clase inferior por ejemplo, pasar de M2 a M3, deberán cumplirse los criterios de uniformidad de luminancia y deslumbramiento establecidos en la tabla 8. Respecto a la uniformidad longitudinal de luminancia, dentro de la misma clase de alumbrado, siempre que sea posible se elegirá el valor más elevado.

## 9.-Alumbrados Específicos

Comprenden los alumbrados de pasarelas peatonales, escaleras y rampas, pasos subterráneos peatonales, alumbrado adicional de pasos de peatones, alumbrado de parques y jardines, pasos a nivel de ferrocarril, fondos de saco y, finalmente, glorietas y rotondas.

## 9.1.-Pasarelas Peonales, Escaleras y Rampas.

La clase de alumbrado o nivel luminoso será CE2 y, en caso de riesgo de inseguridad ciudadana, podrá adoptarse la clase CE1. Estos mismos niveles se aplicarán a las escaleras y rampas de acceso, en el supuesto de que las precise la pasarela, con valores superiores a 40 lux en el plano vertical, implantando adecuadamente los puntos de luz, de forma que exista una diferencia de luminancia entre los planos vertical y horizontal, que asegure una buena percepción de los peldaños. Cuando la pasarela peatonal cruce vías férreas, su alumbrado deberá responder a los requisitos de visibilidad impuestos por este condicionante.

## 9.2.-Pasos Subterráneos Peonales.

La clase de alumbrado o nivel luminoso será CE1, con una uniformidad media de 0,5 pudiendo elevarse, en el caso de que se estime un riesgo de inseguridad alto, a CEO y la misma uniformidad. Asimismo, en el supuesto de que la longitud del paso subterráneo peatonal así lo exija, deberá preverse un alumbrado diurno con un nivel luminoso de 100 lux y una uniformidad media de 0,5.

## 9.3.-Alumbrado Adicional de Pasos de Peatones.

En el alumbrado adicional de los pasos de peatones, cuya instalación será prioritaria en aquellos pasos no semaforizados, se recomienda una iluminancia mínima en el plano vertical de 40 lux, y una limitación en el deslumbramiento o en el control del resplandor luminoso nocturno G2 en la dirección de circulación de vehículos y G3 en la dirección opuesta, correspondientes a las clases de intensidad serie G de la tabla 11. La iluminancia horizontal será CE1 en áreas comerciales e industriales y CE2 en zonas residenciales.

## 9.4.-Alumbrado de Parques y Jardines.

Las zonas a contemplar serán los accesos al parque o jardín, sus paseos y andadores, áreas de estancia, escaleras, glorietas, taludes, etc. y se tendrán en cuenta fundamentalmente los criterios y niveles de iluminación del alumbrado de las vías peatonales, así como lo dispuesto en la Publicación CIE 94-1993.

## 9.5.-Alumbrado de Pasos a Nivel de Ferrocarril.

El nivel de iluminación sobre la zona de cruce, comenzando como mínimo 40 m. antes de éste y finalizando 40

m. después, nunca será inferior a CE2, recomendándose una clase de alumbrado CE1 ( $E_m = 30$  lux y  $U_m = 0,4$ ).

## 9.6.-Alumbrado de Fondos de Saco.

El alumbrado de una calzada en fondo de saco se ejecutará de forma que se señale con exactitud a los conductores donde se acaba la calzada. El nivel de iluminación mínimo será CE2.

## 9.7.-Alumbrado de Glorietas y Rotondas.

Además de la iluminación de la glorieta el alumbrado deberá extenderse a las vías de acceso a la misma, en una longitud adecuada de al menos de 200 m en ambos sentidos.

Los niveles de iluminación que se aconsejan para glorietas son un 50% mayores que los niveles de los accesos o entradas, recomendándose los niveles mínimos siguientes:

- Iluminancia media horizontal  $E_m \geq 40$  lux.
- Uniformidad media  $U_m \geq 0,5$ .

En zonas urbanas o en carreteras dotadas de alumbrado público, el nivel de iluminación de las glorietas será como mínimo un grado superior al del tramo que confluye con mayor nivel de iluminación, cumpliéndose en todo caso lo dispuesto en lo relativo a tramos singulares en el punto 8.3 del Anexo de Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación.

## 10.-Alumbrado de Túneles y Pasos Inferiores.

Se ajustarán los niveles de iluminación a lo especificado en las "Recomendaciones para la iluminación de Carreteras y Túneles" del Ministerio de Fomento de 1999.

## 11.-Alumbrado de Fachadas de Edificios y Monumentos

Para limitar el intrusismo de luz en las viviendas o espacios ocupados se deberán cumplir los máximos valores de brillo ( $cd/m^2$ ) en la iluminación de fachadas de edificios o monumentos, que se indican en la siguiente tabla atendiendo a la zonificación del municipio:

Parámetro Luminotécnico	Condición de Aplicación	E1	E2	E3	E4
Luminancia o brillo de la superficie de los edificios o monumentos iluminados ( $L_s$ ) en candelas por metro cuadrado ( $cd/m^2$ )	Obtenido como múltiplo de la iluminación media y del factor de reflexión.	2 $cd/m^2$	5 $cd/m^2$	10 $cd/m^2$	25 $cd/m^2$

## 12.-Alumbrado de Instalaciones Deportivas y Recreativas exteriores

Se recomienda no superar los niveles de iluminación y características establecidas para cada tipo de actividad deportiva según la normativa específica recogida en las Publicaciones CIE nos 42, 45, 57, 67, 83 y 112.

Podrá abordarse la realización de la instalación de alumbrado mediante soportes de gran altura, siempre y cuando se lleve a cabo un control riguroso del deslumbramiento. Todo ello, sin perjuicio de la instalación, en su caso, de sistemas ópticos adecuados, deflectores, rejillas, paralúmenes y otros dispositivos antideslumbrantes.

## 13.-Alumbrado de Áreas de Trabajo Exteriores

Comprenderán las instalaciones de alumbrado al aire libre de superficies industriales, recomendándose no superar los niveles de iluminación establecidos en la publicación CIE 129 (1998).

## 14.-Alumbrado de Seguridad

Se cumplirán los valores de la siguiente tabla, en donde se establecen los niveles de iluminancia media vertical en fachada del edificio y horizontal en las inmediaciones del mismo, en función de la reflectancia o coeficiente de reflexión \* de dicha fachada.

### Alumbrado de seguridad. Niveles e Iluminación media

Reflectancia Fachada Edificio	Iluminancia Media Em (lux) *	
	Vertical en Fachada	Horizontal en inmediaciones *
Muy clara $\rho=0,60$	1	1
Muy clara $\rho=0,30$	2	2
Normal $\rho=0,15$	4	2
Normal $\rho=0,075$	8	4

\*Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de depreciación no mayor de 0,8 dependiendo del tipo de luminaria y grado de contaminación del aire.

Nota: La uniformidad media de iluminancia recomendable para este tipo de alumbrado de seguridad será de 0,3

### 15.-Alumbrado de Carteles y Anuncios Luminosos

La luminancia máxima de los carteles y anuncios luminosos, se limitará en función del tamaño de la superficie luminosa de acuerdo con los valores recomendados en la siguiente tabla.

Luminancia Máxima en Superficies Luminosas	
Superficie luminosa en m <sup>2</sup>	Luminancia en cd/m <sup>2</sup>
menor de 0,5 m <sup>2</sup>	1.000
2 m <sup>2</sup>	800
10 m <sup>2</sup>	600
Mayor de 10 m <sup>2</sup>	400

En consonancia con la zonificación del término municipal, la luminancia máxima de los carteles y

anuncios luminosos e iluminados se ajustará a los valores recomendados en la siguiente tabla.

Parámetro Luminotécnico	Clasificación de Zonas			
	E1	E2	E3	E4
Luminancia Máxima en cd/m <sup>2</sup>	50	400	800	1.000

Notas: En zona E1 debe permanecer apagado en el horario de reducción (media noche). Estos valores no son aplicables a las señales de tráfico.

### 16.-Alumbrado Festivo y Navideño.

Se priorizará el uso de equipos eficientes como:

- Lámparas de baja potencia: se recomienda el uso

de bombillas incandescentes de potencia inferior a 15w, preferentemente de 5w.

- Hilo luminoso con microbombillas.
- Fibra óptica.
- Hologramas.

## DEFINICIONES TÉCNICAS

### •Eficacia Energética o Eficacia Luminosa

Es la relación entre el flujo luminoso emitido por una fuente de luz y la potencia consumida. Se expresa en lm/w (lúmenes/vatio).

### •Factor de Utilización

Es la relación entre el flujo útil ( $\phi_u$ ) procedente de la luminaria que llega a la calzada o superficie de referencia a iluminar y el flujo emitido por la lámpara o lámparas ( $\phi_l$ ) instaladas en la luminaria. Su símbolo es  $F_u$  y carece de unidades.

$$F_u = \frac{\phi_u}{\phi_l} = \eta \cdot U$$

Donde:

$\eta$  = Rendimiento de la luminaria.  
U = Utilancia.

### • Flujo Luminoso

Potencia emitida por una fuente luminosa en forma de radiación visible y evaluada según su capacidad de producir sensación luminosa, teniendo en cuenta la variación de la sensibilidad del ojo con la longitud de onda. Su símbolo es  $\phi$  y su unidad el lumen (lm).

### •Flujo Hemisférico Superior de la Luminaria (FHS %).

También denominado ULOR, se define como la proporción en % del flujo de la o las lámparas de una luminaria que se emite sobre el plano horizontal respecto al flujo total de las mismas, cuando la luminaria está montada en su posición normal de diseño.

### •Flujo Hemisférico Superior Instalado de la Luminaria (FHS inst%).

También denominado ULORinst, se define como la proporción en % del flujo de una luminaria que se emite sobre el plano horizontal respecto al flujo total saliente de la luminaria, cuando la misma está montada en su posición de instalación.

### •Flujo Hemisférico Inferior de la Luminaria (FHI%)

También denominado DLOR, se define como la diferencia en % del flujo total de la o las lámparas de una luminaria y el flujo hemisférico superior de la luminaria (FHS%), cuando la misma está montada en su posición normal de diseño.

### •Iluminancia Horizontal en un Punto de una Superficie

Cociente entre el flujo luminoso  $d\phi$  incidente sobre un elemento de la superficie que contiene el punto y el área  $dA$  de ese elemento ( $E=d\phi/dA$ ). Su símbolo es  $E$  y la unidad el lux ( $lm/m^2$ ).

La expresión de la iluminancia horizontal en un punto P, en función de la intensidad luminosa que recibe dicho punto, definida por las coordenadas ( $c,\gamma$ ) en la dirección del mismo, y de la altura  $h$  de la luminaria, es la siguiente:

$$E = \frac{I(c,\gamma)\cos^3 \gamma}{h^2}$$

### • Iluminancia Media Horizontal

Valor de la iluminancia media horizontal de la superficie de la calzada. Su símbolo es  $E_m$  y se expresa en lux.

### • Iluminancia Mínima Horizontal

Valor de la iluminancia mínima horizontal de la superficie de la calzada. Su símbolo es  $E_{mín}$  y se expresa en lux.

### • Iluminancia Vertical en un Punto de una Superficie

La iluminancia vertical en un punto p en función de la intensidad luminosa que recibe dicho punto y la altura  $h$  de la luminaria es la siguiente:

$$E_v = \frac{I(c,\gamma)\sen \gamma \cos^2 \gamma}{h^2}$$

### • Intensidad Luminosa

Es el flujo luminoso por unidad de ángulo sólido.

Esta magnitud tiene característica direccional, su símbolo representativo es  $I$  y su unidad es la candelilla (cd).  $Cd = lm/Sr$  (lumen/estereorradian).

#### • **Luminancia o Brillo en un Punto de una Superficie**

Es la intensidad luminosa por unidad de superficie reflejada por dicha superficie en la dirección del ojo del observador. Su símbolo es  $L$  y su unidad la candelilla entre metro cuadrado ( $cd/m^2$ ).

La expresión de la luminancia en un punto P, en función de la intensidad luminosa que recibe dicho punto, de la altura  $h$  de la luminaria y de las características fotométricas del pavimento  $r(\beta, tg \gamma)$ , expresadas mediante una matriz o tabla de doble entrada  $(\beta, tg \gamma)$ , es la siguiente:

$$L = \frac{I(c, \gamma)r(\beta, tg \gamma)}{h^2}$$

#### • **Luminancia Media de la Superficie de la Calzada**

Valor de la luminancia media de la superficie de la calzada. Su símbolo es  $L_m$  y se expresa en  $cd/m^2$ .

#### • **Luz Perturbadora**

Luz esparcida que, debido a los atributos cuantitativos, direccionales o espectrales en un contexto dado, da lugar a molestias, incomodidades, distracciones o a una reducción en la capacidad de ver información esencial.

#### • **Rendimiento de una Luminaria**

Es la relación entre el flujo total ( $\phi_t$ ) procedente de la luminaria y el flujo emitido por la lámpara o lámparas ( $\phi_l$ ) instaladas en la luminaria. Su símbolo es  $\eta$  y carece de unidades.

$$\eta = \frac{\phi_t}{\phi_l}$$

#### • **Uniformidad Global de Luminancias**

Relación entre la luminancia mínima y la media de la superficie de la calzada. Su símbolo es  $U_0$  y carece de unidades. Refleja en general la variación de luminancias en la calzada y señala bien la visibilidad de la superficie de la calzada que sirve de fondo para las marcas viales, obstáculos y otros usuarios de las vías de tráfico rodado.

#### • **Uniformidad Longitudinal de Luminancias**

Relación entre la luminancia mínima y la máxima en el mismo eje longitudinal de los carriles de circulación de la calzada, adoptando el valor más desfavorable. Su símbolo es  $U_l$  y carece de unidades. Proporciona una medición de la secuencia continuamente repetida de bandas transversales en la calzada, alternativamente brillantes y oscuras. Tiene que ver con las condiciones visuales cuando se conduce a lo largo de secciones ininterrumpidas en la calzada, y con la comodidad visual del conductor.

#### • **Uniformidad Media de Iluminancias**

Relación entre la iluminancia mínima y la media de la superficie de la calzada. Su símbolo es  $U_m$  y carece de unidades.

#### • **Uniformidad General de Iluminancias**

Relación entre la iluminancia mínima y la máxima de la superficie de la calzada. Su símbolo es  $U_g$  y carece de unidades.

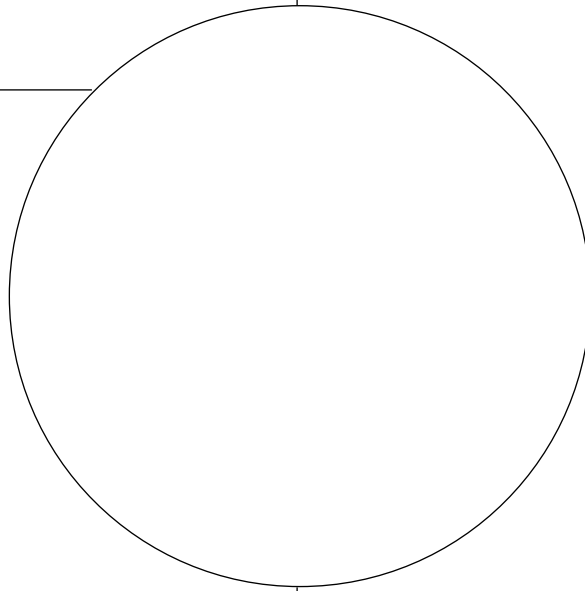
#### • **Utilancia**

Es la relación entre el flujo útil ( $\phi_u$ ) procedente de la luminaria que llega a la superficie de referencia a iluminar y el flujo total emitido por la luminaria ( $\phi_t$ ). Su símbolo es  $U$  y carece de unidades.

$$U = \frac{\phi_u}{\phi_t}$$

#### • **Zona**

Área donde las actividades específicas tienen lugar o están planificadas y donde se recomiendan requisitos concretos para la restricción de la luz perturbadora. Las zonas se indican por el índice de clasificación de zona ( $E_1, \dots, E_4$ ).



**5**

## **Motivaciones de la Propuesta**

# Motivaciones de la Propuesta

## 5

### 5.1.-MOTIVACIONES TÉCNICAS

#### ARTÍCULO 1

##### Objeto

· Tiene su fundamento en las competencias que, en materia de protección del medio ambiente y alumbrado público, atribuyen los artículos 4.1 a), 25.2 f) y 25.2 l) de la Ley 7/1985, Reguladora de las Bases de Régimen Local a los Municipios.

#### ARTÍCULO 2

##### Finalidades

· Basado en el art.2 de la Ley catalana 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado público para la protección del medio nocturno, a la que se a añadido el punto e). Además se ha sustituido en el punto d) la palabra "Evitar", por "Minimizar", ya que se considera técnicamente y económicamente inviable, para muchas instalaciones de alumbrado, el evitar la intrusión luminosa.

#### ARTÍCULO 3

##### Ámbito de Aplicación

##### Apartado 1

·La definición de ámbito de aplicación esta basada en el art.1 de la Ordenanza de Córdoba, a la que se

ha añadido los proyectos de ampliación de las instalaciones existentes, ya que se ha considerado que pueden ser remodelaciones significativas en los alumbrados exteriores.

·También se ha añadido a la definición del ámbito de aplicación el concepto de memoria técnica de diseño utilizado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en el caso de instalaciones de alumbrado de pequeña potencia.

##### Apartado 2

·Basado en el artículo 4 del Reglamento de la Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto Astrofísico de Canarias.

##### Apartado 3

· La relación de los alumbrados exteriores considerados se fundamentan también en la Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto astrofísico de Canarias., con modificaciones ya que se añaden los aparcamientos al aire libre, alumbrado de túneles y pasos inferiores, alumbrado festivo y navegación y alumbrado de áreas de trabajo exteriores por considerarlos de importancia en el alumbrado exterior . Además se modifica parcialmente las definiciones para asemejarlas a las utilizadas por las Recomendaciones CIE, en las que se basa el Anexo de Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación de esta propuesta de Modelo de Ordenanza.

#### **Apartado 4**

·Basado en el art. 3 Ley catalana 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado para la protección del medio nocturno.

Sobre este texto se han eliminado las carreteras, autovías y autopistas como instalaciones excluidas del ámbito de aplicación de la Ordenanza, al considerarse que aunque el diseño y construcción de su alumbrado no es, en general, competencia de los Ayuntamientos aunque les correspondan en supuestos concretos, si lo es en la práctica, en muchos casos su mantenimiento, por lo que los Municipios si podrán regular su uso y explotación o requerir al Organismo competente en el diseño del alumbrado que cumpla con los Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación de la propuesta de Modelo de Ordenanza en este tipo de instalaciones.

#### **ARTÍCULO 4**

##### **Diseño de las Instalaciones**

·Se consideran únicamente las recomendaciones CIE en el ámbito del establecimiento de los parámetros luminotécnicos, al ser el organismo internacional que regula técnicamente las instalaciones de iluminación y por ser estos parámetros, prioritarios en el

diseño para cumplir los requerimientos de calidad y seguridad, de forma compatible con la eficiencia energética.

#### **ARTÍCULO 5**

##### **Zonificación**

##### **Apartado 1**

·Se ha utilizado para definir la Zonificación la Tabla 1: Descripción de las zonas medioambientales de acuerdo con el Sistema de División en zonas de la CIE, obtenida de la publicación de la CIE nº 126-1997 "Guía para Minimizar la Luminosidad del Cielo".

##### **Apartado 2**

·Basado en el punto 3 del Artículo 5 de la Ley catalana 6/2001.

Con este apartado se pretende dejar libertad a los Ayuntamientos para definir sus propias Zonas. Así en aquellos Ayuntamientos en donde se quiera proteger las actividades astronómicas, podrán utilizar la siguiente tabla extraída de la ya citada publicación CIE:

<b>Índice de Zona</b>	<b>FHS<sub>inst</sub> (%)</b>	<b>Actividades Astronómicas</b>
E1	0	Observatorios de categoría nacional e internacional.
E2	0-5	Observatorios de estudios académicos y de postgrados.
E3	0-15	Observatorios de aficionados.
E4	0-25	Observaciones esporádicas

#### **NOTA IMPORTANTE:**

Los Ayuntamientos podrán establecer una zonificación propia en su término municipal, siempre que no se disminuya el nivel de protección establecido en la presente Ordenanza, salvo que se produzcan causas justificadas



## ARTÍCULO 6

### Limitaciones del Flujo Hemisférico Superior

Se considera necesario que estos valores aparezcan en el articulado de la Ordenanza a continuación de la zonificación, debido a su importancia en la reducción del resplandor luminoso nocturno.

Dicha tabla ha sido tomada de la Publicación CIE nº 126-1997 "Guía para Minimizar la Luminosidad del Cielo".

#### NOTA IMPORTANTE:

Los Ayuntamientos podrán establecer los valores del flujo hemisférico superior instalado FHSinst% que estimen pertinentes, siempre y cuando no superen los indicados en la tabla referida en este artículo.

## ARTÍCULO 7

### Características Fotométricas de los Pavimentos

Tiene su fundamento, entre otras, en las Publicaciones CIE-30.2 de 1982, CIE-PIARC 66 de 1984 y CIE 132 de 1999 relativas a la características de los pavimentos de las calzadas y comportamiento del alumbrado.

Se ha introducido este artículo, en el que se recomienda la utilización de ciertos tipos de pavimentos para las calzadas, debido a que la luz reflejada por el suelo hacia el cielo, representa un porcentaje considerable de la emitida directamente por las luminarias, por lo que actuar únicamente sobre el flujo hemisférico superior instalado FHSinst de las luminarias podría ser insuficiente para limitar adecuadamente el resplandor luminoso nocturno.

Por lo tanto, siempre que resulte posible se utilizarán pavimentos claros con grados de luminosidad Qo lo más elevados posibles y poco brillantes o mates, es decir, con factores especulares S1 bajos (reflexión difusa de la luz). Con estos tipos de pavimentos, la relación luminancia/iluminancia (L/E) será máxima, lo que implicará menor energía consumida e inferior flujo emitido hacia el cielo.

## ARTÍCULO 8

### Protección del Medio Ambiente

Con este artículo se pretende de una manera resumida enunciar los diferentes aspectos de las instalaciones de alumbrado exterior, que se pretenden regular en esta Ordenanza con el objetivo de la protección medioambiental.

## ARTÍCULO 9

### Régimen Estacional y Horario de Usos del Alumbrado exterior

Apartados 1, 2, 3 y 4

· Basado en el Art.11 del Real Decreto 243/1992, de 13 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 31/1988 y modificado por el Grupo de Trabajo CEI-IDAE.

#### NOTA IMPORTANTE:

El Ayuntamiento regulará un régimen propio de alumbrado para los acontecimientos nocturnos singulares, festivos, feriales, deportivos o culturales al aire libre, así como de iluminación ornamental de monumentos o de otros elementos de interés cultural, histórico o turístico especial, anuncios luminosos, que deberá ser, en lo posible, compatible con el ahorro energético y la prevención del resplandor luminoso nocturno, dada la finalidad de protección del medio ambiente de la presente Ordenanza.

### Apartado 5

·Se fundamenta en el art 11.3 de la Ley catalana 6/2001, con modificaciones, al no considerarse en el campo de aplicación de este Modelo de Ordenanza el alumbrado interior.

## ARTÍCULO 10

### Alumbrado Vial y Alumbrados Específicos

#### Apartados 1 y 2

·Se trata de dejar claro qué deben cumplir dichas instalaciones.

## **ARTÍCULO 11**

### **Alumbrado de Túneles y Pasos Inferiores**

#### **Apartados 1 y 2**

· Se pretende aclarar qué deben cumplir dichas instalaciones, es decir, se ajustarán a lo dispuesto en las Recomendaciones para la Iluminación de Carreteras y Túneles del Ministerio de Fomento de 1999.

#### **Apartado 3**

· Se trata de recalcar el cumplimiento de los regímenes adecuados de iluminación a la hora natural, mediante la reducción de niveles de iluminación en este tipo de instalaciones en horas nocturnas y diurnas, con poca luminosidad, como un medio de disminución del consumo de energía en este tipo de instalaciones.

## **ARTÍCULO 12**

### **Alumbrado de Aparcamientos al Aire Libre**

#### **Apartados 1, 2 y 3**

· Se considera conveniente puntualizar qué puntos concretos deben cumplir dichas instalaciones.

## **ARTÍCULO 13**

### **Alumbrado de Fachadas de Edificios y Monumentos**

#### **Apartados 1 y 2**

· Se trata de aclarar qué deben cumplir dichas instalaciones.

#### **Apartados 2.1, 2.2 y 3**

· Se considera que este tipo de instalaciones, por la variedad de lámparas o fuentes de luz que pueden utilizar, así como por la complejidad técnica en el diseño que este alumbrado puede tener en algunos casos, se pretende dejar libertad en el diseño de estas instalaciones mediante la utilización de cualquier tipo de lámpara o luminaria, siempre que su

encendido estén reguladas en el Artículo 9 de la Ordenanza.

· El objetivo de esta no limitación en los Requerimientos Técnicos, es dejar libertad al proyectista tanto en el diseño como en la selección de la tecnología más adecuada, dentro de los límites establecidos y siguiendo las recomendaciones indicadas.

#### **Apartados 4 y 5**

· No se pretende ser tan estrictos como en el art. 14.2 Reglamento de la Ley 31/1988, donde se prohíbe el uso de proyectores y láseres con fines culturales, ya que se considera que se puede minimizar su efecto sobre el resplandor luminoso nocturno, mediante la regulación de apagados a través del Artículo 9 de este Modelo de Ordenanza.

## **ARTÍCULO 14**

### **Alumbrado exterior de Instalaciones Deportivas y Recreativas exteriores**

#### **Apartados 1 y 2**

· Es objeto de aclaración qué deben cumplir dichas instalaciones.

#### **Apartados 2.1, 2.2, 3 y 4**

· Se considera que este tipo de instalaciones, por la variedad de lámparas o fuentes de luz que pueden utilizar, así como por la complejidad técnica en el diseño que este alumbrado puede tener en algunos casos, se pretende dejar libertad en el diseño de estas instalaciones mediante la utilización de cualquier tipo de lámpara o luminaria, siempre que su encendido estén reguladas en el Artículo 9 de la Ordenanza.

## **ARTÍCULO 15**

### **Alumbrado de Áreas de Trabajo exteriores**

#### **Apartados 1, 2 y 3**

· Se trata de dejar claro qué deben cumplir dichas instalaciones.

## **ARTÍCULO 16**

### **Alumbrado de Seguridad**

#### **Apartados 1 y 2**

- Se pretende puntualizar qué deben cumplir dichas instalaciones.

## **ARTÍCULO 17**

### **Alumbrado de Carteles y Anuncios Luminosos**

#### **Apartado 1**

- Se trata de aclarar lo que deben cumplir dichas instalaciones.

#### **Apartados 2 y 3**

- Se considera que este tipo de instalaciones por la variedad de lámparas o fuentes de luz que pueden utilizar, así como por la complejidad técnica en el diseño que este alumbrado puede tener en algunos casos, se pretende dejar libertad en el diseño de estas instalaciones mediante la utilización de cualquier tipo de lámpara, siempre que su encendido estén reguladas en el Artículo 9 de la Ordenanza y se podrá utilizar cualquier tipo de luminaria siempre que el alumbrado de los carteles iluminados se realice con estricto control del flujo luminoso fuera de la superficie iluminada y con el apantallamiento suficiente.

- El objetivo de esta no limitación en los Requerimientos Técnicos, es dejar libertad al proyectista tanto en el diseño como en la selección de la tecnología más adecuada, dentro de los límites establecidos.

#### **Apartado 4**

- No se pretende ser tan estrictos como en el art. 14.2 Reglamento de la Ley 31/1988, donde se prohíbe el

uso de proyectores y láseres con fines publicitarios, ya que se considera que se puede minimizar su efecto sobre el resplandor luminoso nocturno, mediante la regulación de apagados a través del Artículo 9 de este Modelo de Ordenanza.

## **ARTÍCULO 18**

### **Alumbrado de Escaparates**

#### **Apartados 1 y 2**

- Se estima que este tipo de instalaciones por su uso y por la dificultad técnica que en muchos casos se presenta a la hora de iluminar, debe regularse mediante horarios de encendido y apagado.

- El objetivo de esta no limitación en los Requerimientos Técnicos, es dejar libertad al proyectista tanto en el diseño como en la selección de la tecnología más adecuada, dentro de los límites establecidos.

#### **Apartado 3**

- Se obliga a realizar una iluminación tal que reduzca la salida de luz hacia el exterior.

## **ARTÍCULO 19**

### **Alumbrado Festivo y Navideño**

#### **Apartados 1 y 2**

- Debido al carácter provisional de este tipo de alumbrado, no se considera necesario exigir los Requerimientos del Anexo. No obstante, se intenta limitar el resplandor luminoso nocturno que estas instalaciones puedan generar mediante el uso de equipos energéticamente eficientes y la regulación de su apagado mediante el Artículo 9 de este Modelo de Ordenanza.

# Motivaciones del Anexo

## REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

### 1- Requisitos Técnicos de las Lámparas

Con esta manera tan simplificada de regular las lámparas se pretende:

- ser estrictos en la zona E1 de especial protección, al ser el espectro de luz de este tipo de lámparas lejano a la luz blanca, que puede atraer algún tipo de animal o insecto, perturbando el ecosistema.

- Ser flexibles en los criterios de utilización de lámparas por parte de diseñador, dejando la puerta abierta a futuros desarrollos tecnológicos en las lámparas y poniendo como única condición la mayor eficiencia energética posible.

### 2- Requisitos Técnicos de los Equipos Auxiliares

Con el fin de limitar el uso en alumbrado exterior de equipos auxiliares con altas pérdidas, se propone fijar un límite máximo de pérdidas del 20% para equipos convencionales y 5% para balastos electrónicos.

La recomendación de que las pérdidas en el equipo auxiliar o balasto electromagnético, arrancador y condensador se encuentren entre un 5 y un 15%, es perfectamente alcanzable, salvo en las lámparas de pequeña potencia (50 y 70 w de vapor de sodio a alta presión). La fabricación de los equipos correspondientes a dichas lámparas de pequeña potencia debería llevarse a cabo utilizando las mejores técnicas disponibles y los mejores materiales y dimensionamiento de

los mismos (mayor sección en el hilo de cobre, mejor calidad de la chapa, etc.), sin ceñirse únicamente en un compromiso calidad/precio.

Asimismo, se ha introducido una limitación en la utilización de balastos serie tipo inductivos, ya que un 10% de aumento de tensión de la red ocasiona un incremento de potencia de la lámpara entre el 20 y el 25%, pudiéndose incluso alcanzar hasta un 30%, lo que además de un aumento del consumo energético excesivo, disminuye considerablemente la vida de las lámparas. Ambas cuestiones se consideran importantes para ser reguladas en esta Ordenanza.

### 3- Requisitos Técnicos de las Luminarias y Proyectoros

Respecto a los requisitos que deben cumplir las luminarias al objeto de limitar el resplandor luminoso nocturno, debe estudiarse previamente las relaciones que ligan el flujo emitido directamente por las mismas, así como el reflejado por las superficies iluminadas.

Se trata de poner de manifiesto una expresión matemática aplicable a todas las instalaciones de alumbrado exterior que permita, para cada solución de un proyecto de alumbrado, obtener un valor del flujo potencial máximo perdido emitido al cielo basado en parámetros variables comunes a todas las soluciones, para posteriormente comparar dicho flujo potencial correspondiente a las distintas soluciones y evaluar las ventajas y desventajas de cada una de ellas.

Para alcanzar dicho objetivo, entre otras cuestiones, es necesario introducir los factores de reflexión de las diferentes superficies iluminadas, valorándose la reflexión a través de la ley de Lambert ( $L = r E / \pi$ ), adoptando la hipótesis de que las superficies consideradas son difusoras y que pueden despreciarse los componentes especulares, lo que resulta muy discutible en el caso de superficies particularmente especulares, iluminadas y

observadas siguiendo las direcciones variables de reflexión de la luz.

## Conceptos Básicos

· Rendimiento de una luminaria

$$\eta = \frac{\text{Flujo luminaria}}{\text{Flujo lámpara}} \%$$

· Utilancia de una luminaria

$$U = \frac{\text{Flujo zona a iluminar}}{\text{Flujo luminaria}} \%$$

· Factor de Utilización de una luminaria:

$$K = \frac{\text{Flujo zona a iluminar}}{\text{Flujo lámpara}} \% = \frac{\text{Flujo luminaria}}{\text{Flujo lámpara}} \cdot \frac{\text{Flujo zona a iluminar}}{\text{Flujo luminaria}} \%$$

$$K = \eta \cdot U \%$$

Del flujo total generado por la lámpara la luminaria emite una parte hacia el hemisferio superior FHS y otra hacia el hemisferio inferior FHI.

FHS % = porcentaje del flujo F de la lámpara emitido por la luminaria por encima del plano horizontal.

FHI % = porcentaje del flujo F de la lámpara emitido por la luminaria por debajo del plano horizontal.

El flujo emitido por la luminaria es el siguiente:

$$F \eta \% = (FHS \% + FHI \%) F$$

En consecuencia el rendimiento de la luminaria resulta:

$$\eta \% = FHS \% + FHI \%$$

Por tanto, el flujo emitido por la luminaria FL = F η % es la suma del flujo hemiesférico superior y del inferior

$$FL = F (FHS \%) + F (FHI \%)$$

Asimismo, si K% es el factor de utilización de la luminaria y Ka% el que corresponde a los alrededores (zona exterior a la superficie a iluminar), se verifica:

$$FHI \% = K \% + Ka \%$$

Siendo E la iluminancia media de la superficie S iluminada en luz, se verifica:

$$E = \frac{FK\%}{S}$$

Considerando la nomenclatura de la Publicación CIE-126, se verifica que:

$$FHS = ULOR ; FHI = DLOR$$

$$FHS_{inst} = ULOR_{inst} = UWLR$$

Se cumple que: ULOR<sub>inst</sub> % = UWLR % =

$$\frac{ULOR \%}{ULOR \% + DLOR \%}$$

Como ULOR% + DLOR% = η%

Finalmente se verifica que:

$$FHS_{inst} \% = \frac{FHS \%}{\eta \%}$$

Es decir, que cuando mayor es el rendimiento de la luminaria menor es el flujo hemisférico superior instalado (FHS<sub>inst</sub>) que se emite hacia el cielo.

## EXPRESIÓN GENERAL DEL FLUJO POTENCIAL MÁXIMO EMITIDO HACIA EL CIELO

F	=	flujo emitido por la lámpara en lúmenes.
S	=	área de la superficie a iluminar en m <sup>2</sup> .
p1	=	factor de reflexión de la superficie iluminada en %.
p2	=	factor de reflexión de los alrededores en %.
K%	=	factor de utilización de la luminaria en %.
E	=	iluminancia media de la superficie iluminada en lux.

Se verifica que:  $E = \frac{FK\%}{S}$  ;  $F = \frac{ES}{K\%}$

1. Flujo emitido directamente por la luminaria hacia el cielo.  
F (FHS %)

2. Flujo emitido hacia el suelo y reflejado por la superfi-

cie iluminada.

$$F \rho_1 K\%$$

3. Flujo emitido hacia el suelo y reflejado por los alrededores de la superficie iluminada.

$$F \rho_2 (FHI\% - K\%)$$

- El flujo potencial máximo perdido y emitido hacia el cielo  $F_p$ , será la suma de los 3 flujos anteriores

$$F_p = F (FHS\%) + F \rho_1 K\% + F \rho_2 (FHI\% - K\%)$$

Pero:  $F = \frac{ES}{K\%}$  y, por tanto:

$$F_p = \frac{ES}{K\%} [FHS\% + \rho_1 K\% + \rho_2 (FHI\% - K\%)]$$

Finalmente, operando se obtiene:

$$F_p = ES \left[ \frac{FHS\%}{K\%} + \rho_2 \frac{FHI\%}{K\%} + \rho_1 - \rho_2 \right] \quad (A)$$

### A) Caso General

$FHS\% > 0$  ;  $FHI\% > K\%$  y  $\rho_1 \neq \rho_2$

$$F_p = ES \left[ \frac{FHS\%}{K\%} + \rho_2 \frac{FHI\%}{K\%} + \rho_1 - \rho_2 \right]$$

- El flujo potencial máximo perdido y emitido hacia el cielo  $F_p$  es:

- Proporcional a la superficie iluminada (S) y su nivel de iluminación (E).

- Función de la relación  $FHS\% / K\%$ , que es menor cuando  $FHS\% \downarrow$  y  $K\% \uparrow$ .

- Función de la relación  $FHI\% / K\%$ , que resulta menor cuando  $K\% \uparrow$ , con independencia de  $\rho_2$ .

- Influenciado por el factor de reflexión de las superficies iluminada y alrededores de la misma ( $\rho_1$  y  $\rho_2$ ), que dependen de los materiales existentes utilizados en su construcción.

Pueden considerarse dos familias de casos particulares, las que corresponden, en primer término, a un flujo hemisférico superior existente ( $FHS\% > 0$ ) y, en segundo lugar, aquellas en las que no hay emisión del flujo hemisférico superior ( $FHS\% = 0$ ).

### B) Primera familia de casos particulares ( $FHS\% > 0$ )

1er Caso

$FHS\% > 0$  ;  $FHI\% > K\%$  y  $\rho_1 = \rho_2 = \rho$

Llevando estos valores a la expresión (A) se obtiene:

$$F_p = \frac{ES}{K\%} [FHS\% + \rho FHI\%] \quad (1)$$

Si ahora se considera que

$K_a\%$  = factor de utilización de los alrededores (zona exterior a la superficie S a iluminar).

Se verifica, como se ha visto anteriormente, que:

$$FHI\% = K\% + K_a\%$$

Sustituyendo en la expresión (A) se alcanza:

$$F_p = \frac{ES}{K\%} [FHS\% + \rho (K\% + K_a\%)]$$

que también puede expresarse de la forma siguiente:

$$F_p = ES \left[ \frac{FHS\%}{K\%} + \rho \left( \frac{K_a\%}{K\%} + 1 \right) \right] \quad (2)$$

2º Caso

$FHS\% > 0$  ;  $FHI\% = K\%$  y  $\rho_1 \neq \rho_2$

Si se aplican estos valores en la expresión (A), se cumple:

$$F_p = ES \left[ \frac{FHS\%}{K\%} + \rho_1 \right] \quad (3)$$

3er Caso

$FHS\% > 0$  ;  $FHI\% = K\%$  y  $\rho_1 = \rho_2 = \rho$

Supliendo estos valores en la expresión (A), se logra:

$$F_p = ES \left[ \frac{FHS\%}{K\%} + \rho \right] \quad (4)$$

### C) Segunda familia de casos particulares (FHS % = 0)

4º Caso

FHS % = 0 ; FHI % > K % y  $\rho_1 \neq \rho_2$

Si se llevan estos valores a la expresión (A), teniendo en cuenta que

FHI % = K% + Ka%, se verifica:

$$F_p = ES \left[ \rho_1 + \rho_2 \frac{K_a\%}{K\%} \right] \quad (5)$$

5º Caso

FHS % = 0 ; FHI % > K % y  $\rho_1 = \rho_2 = \rho$

Sustituyendo estos valores en la expresión (A), considerando que

FHI % = K% + Ka%, se obtiene:

$$F_p = ES \rho \left[ 1 + \frac{K_a\%}{K\%} \right] \quad (6)$$

6º Caso

FHS % = 0 ; FHI % = K % y  $\rho_1 \neq \rho_2$

Si se aplican estos valores en la expresión (A), se evidencia:

$$F_p = ES \rho_1 \quad (7)$$

7º Caso

FHS % = 0 ; FHI % = K % y  $\rho_1 = \rho_2 = \rho$

Supliendo estos valores en la expresión (A), se constata:

$$F_p = ES \rho \quad (8)$$

### Análisis casos particulares

- Se puede afirmar que, con independencia de los valores de  $\rho_1$  y  $\rho_2$ , cuanto más elevado sea el factor de utilización K%, menor será el flujo potencial máximo perdido emitido al cielo  $F_p$ .

- Las expresiones (2), (5) y (6) muestran que, si se expresa el flujo hemisférico inferior FHI % por la suma K% + Ka%, se puede afirmar que el flujo potencial máximo perdido emitido al cielo  $F_p$  serán tanto más débil, cuanto más elevado sea el factor de iluminación K%  $\uparrow$  y menor resulte el factor de utilización de los alrededores Ka%  $\downarrow$ , es decir, que se minimice el flujo luminoso distribuido fuera de la superficie a iluminar.

Verificándose que:

FHI % = K% + Ka%,

Interesa que:

FHI % = K%  $\uparrow$  + Ka%  $\downarrow$

de forma que se intente alcanzar la hipotética situación en la que Ka = 0, obteniéndose:

FHI % = K%

### Conclusiones para instalaciones de alumbrado público

Considerando que el flujo potencial máximo perdido emitido al cielo  $F_p$  es:

$$F_p = ES\alpha$$

$F_p$  desciende cuando E, s y  $\alpha$  disminuyen, por tanto se recomienda que:

A. Los niveles de iluminación no superen los valores recomendados por la Comisión Internacional de Iluminación, pudiendo sobrepasarse dichos niveles hasta un 20 %, salvo en casos excepcionales debidamente justificados en los que sería posible rebasar dicho porcentaje.

B. La relación iluminancia/luminancia (lux/cd/m<sup>2</sup>) se minimice o que se maximice la relación luminancia / iluminancia (L/E) de forma que, para la misma luminancia, la iluminancia E sea lo más pequeña posible, lo que implicará menor energía consumida (w) e inferior flujo potencial máximo perdido emitido al cielo (Fp).

C. Iluminar únicamente la superficie que se pretende dotar de alumbrado, de manera que S ↓

Por otra parte, el factor de emisión potencial  $\alpha$  responde a la siguiente expresión:

$$\alpha = \frac{FHS \%}{K \%} + \rho_2 \frac{FHI \%}{K \%} + \rho_1 - \rho_2$$

Conviene que  $\alpha$  disminuya, lo cual sucede cuando:

1. FHS % / K % desciende, es decir, que FHS % ↓ y K % ↑
2. FHI % / K % baje, o lo que es lo mismo, que para un determinado FHI %, el factor de utilización aumente K % ↑
3. Influenciado por el factor de reflexión de las superficies iluminada y alrededores de la misma ( $\rho_1$  y  $\rho_2$ ), que dependen de los materiales existentes o utilizados en su construcción.

La expresión general del flujo potencial máximo emitido hacia el cielo Fp, así como las fórmulas matemáticas correspondientes a los casos particulares no permiten establecer una clasificación de las prestaciones de un aparato de alumbrado (luminaria o proyector) en relación a otro. Por el contrario si es posible comparar las distintas soluciones luminotécnicas de un proyecto de alumbrado, mediante el flujo potencial máximo emitido hacia el cielo.

Por otra parte, el rendimiento en luminancia de una luminaria con distribución luminosa semi cut-off (semi-défilé), permite a igual nivel de luminancia

aumentar las interdistancias o separaciones entre puntos de luz y, por tanto, reducir proporcionalmente la potencia eléctrica instalada. En consecuencia, a inferior potencia y flujo luminoso emitido por las luminarias (menor número de ellas en una instalación de alumbrado), más pequeño será el flujo potencial máximo emitido al cielo Fp, tanto directo como reflejado por las superficies iluminadas.

La luminaria con distribución luminosa semi cut-off, que tenga un elevado rendimiento en luminancia, dará lugar a un flujo potencial máximo emitido al cielo Fp inferior al de una luminaria con distribución luminosa cut-off.

## Propuestas de actuación en alumbrado público

Entre los principios de acción en materia medioambiental de la Unión Europea se encuentra el principio de actuación sobre la fuente misma, origen de la contaminación, cuyo ejemplo de aplicación quizás más característico es la Directiva 96/61/CE sobre "Prevención y Control Integrados de la Contaminación" que limita las emisiones de los focos contaminantes de las actividades industriales potencialmente más contaminadoras.

Salvando las distancias y, por tanto, a otro nivel, en materia de prevención y limitación del resplandor luminoso nocturno, se considera debería aplicarse el referido principio de acción sobre el foco u origen del mencionado resplandor que, en este caso, no es otro que las luminarias y proyectores que emiten la luz para el alumbrado exterior.

En consecuencia, de todo lo expuesto cabría deducir que, para limitar el resplandor luminoso nocturno, debería controlarse, en aplicación del citado principio de acción, aquello que además es dominante, es decir, el origen de los rayos de luz artificial que directa o mediante reflexión contribuyen parcialmente al referido resplandor, como es el caso de las luminarias proyectores y sus componentes, así como su geometría implantación.



## Características de las Luminarias:

Teniendo en cuenta que el rendimiento de una luminaria  $\eta$  es:

$$\eta = \text{FHS \%} + \text{FHI \%}$$

- Interesa que el rendimiento de la luminaria sea el más elevado posible  $\eta \% \uparrow$ , pero de forma que el flujo hemisférico superior sea bajo  $\text{FHS \%} \downarrow$  y, por tanto, el flujo hemisférico inferior resulte alto  $\text{FHI \%} \uparrow$ .

Por otra parte:  $\text{FHI \%} = \text{K \%} + \text{Ka \%}$

- Importa que si  $\text{FHI \%} \uparrow$ , lo sea a costa del factor de utilización de la zona a iluminar, de manera que  $\text{K \%} \uparrow$ , mientras que  $\text{Ka \%} \downarrow$ , es decir, que el factor de utilización de los alrededores  $\text{Ka}$  sea mínimo, y en lo posible se emplee toda la luz en iluminar la zona requerida.

Considerando que el factor de utilización ( $K$ ) depende además de la geometría de la instalación, entendiendo por tal la disposición física de las luminarias en el espacio a iluminar, deberán adoptarse aquellas soluciones luminotécnicas en las que el factor de utilización ( $K$ ) sea lo más elevado posible.

Asimismo, es muy importante maximizar la relación luminancia / iluminancia ( $L/E$ ). Por tanto, debe des-

tacarse que las relaciones ( $L/E$ ) son fundamentales y deben intervenir en la evaluación de las prestaciones de las diferentes soluciones luminotécnicas propuestas para un determinado proyecto de alumbrado.

Para ello, teniendo en cuenta que la relación luminancia / iluminancia depende inicialmente de la distribución de la intensidad luminosa de las luminarias, además de la geometría de la instalación, propiedades reflectantes de los pavimentos y de la posición del observador, a efectos comparativos se evaluarán los valores ( $L/E$ ) de las distintas soluciones luminotécnicas, para una misma posición del observador e idénticos pavimentos.

En el transcurso del tiempo, dicha relación ( $L/E$ ) también es función del factor de mantenimiento, que es el producto del factor de depreciación del flujo de las lámparas y del factor de mantenimiento de las luminarias (ensuciamiento), que depende (este último factor) fundamentalmente del grado de hermeticidad de la luminaria.

Tanto el rendimiento ( $\eta$ ) de las luminarias y proyectores, como el factor de utilización ( $K$ ) no deben contemplarse de manera aislada, sino dentro del contexto del Anexo de la Ordenanza sobre niveles de iluminación (luminancias e iluminancias), uniformidades y deslumbramiento que, para cada clase de alumbrado establece dicho Anexo, procurando que la relación luminancia / iluminancia ( $L/E$ ) sea lo más elevada posible.

La publicación CIE 132-199 "Métodos de Diseño para la Iluminación de Carreteras" establece la tabla siguiente:

**TABLA 4**  
**Valores Aproximados del Factor de Utilización K**

Luminarias equipadas con:	Relación anchura / altura (a/h)			
	0,5	1,0	1,5	2,0
Lámparas de sodio baja presión y otros de forma similar	0,14	0,22	0,26	0,28
Lámparas con bulbos difusores	0,18	0,32	0,37	0,39
Lámparas con bulbos claros	0,23	0,40	0,45	0,48

Nota: Estos valores son conservadores y en algunos casos pueden llegar a ser un 20% superiores

Considerando, en principio, los valores de la publicación CIE 132, así como los establecidos para las luminarias en las "Recomendaciones para la Iluminación de Carreteras y Túneles" del Ministerio de Fomento de 1999, se propone que las luminarias y proyectores se ajusten a las características señaladas en las tablas 1, 2 y 3 del punto 3 del Anexo de Requerimientos Técnicos de la Ordenanza.

#### **4. Requisitos Técnicos para el Encendido y Apagado de la Instalación**

Los ciclos de funcionamiento de alumbrado exterior vienen determinados por el encendido y apagado de las instalaciones, así como por la reducción del nivel luminoso.

Por lo que respecta al encendido y apagado, debe efectuarse de una manera adecuada, sin que se adelante el encendido ni se retrase el apagado, de forma que el consumo energético sea el estrictamente necesario y se reduzca el resplandor luminoso nocturno, implantando además, en su caso, de los sistemas de gestión centralizada, bien interruptores crepusculares u horarios astronómicos.

#### **5. Requisitos Técnicos para la Regulación del Nivel Luminoso**

Estos requisitos se fundamentan en la necesidad de ahorrar energía y limitar el resplandor luminoso nocturno, reduciendo el nivel de iluminación de las instalaciones de alumbrado a partir de una hora determinada, siempre que quede garantizada la seguridad de los usuarios.

Se procederá a la regulación del nivel luminoso bien mediante balastos serie de tipo inductivo para doble nivel de potencia, reguladores-estabilizadores en cabecera de línea o balastos electrónicos para doble nivel de potencia, considerando que en instalaciones con lámparas de halogenuros metálicos no es posible la regulación del nivel luminoso.

#### **6. Requisitos Técnicos de los Sistemas de Gestión Centralizada**

El deterioro de las instalaciones de alumbrado a lo largo del transcurso del tiempo únicamente puede paliarse mediante un mantenimiento preventivo y correctivo adecuado, que requiere el ejercicio de funciones de vigilancia periódica para poder comprobar el estado de los distintos componentes de la instalación. La implantación de sistemas de gestión centralizada evita las rondas de vigilancia del personal a las instala-

ciones de alumbrado, y permite obtener una información fiable, completa y continua del estado de las diferentes componentes de dichas instalaciones, con los consiguientes ahorros energéticos y reducción del resplandor luminoso nocturno, al ajustar los encendidos y apagados parciales, reducción de los gastos de reposición y mantenimiento y supresión del servicio de personal para vigilancia nocturna.

#### **7. Requisitos Técnicos de los Tipos de Materiales**

Los distintos elementos de las instalaciones de alumbrado, deberán ajustarse a lo dispuesto en las correspondientes normas europeas EN, española UNE y de la Comisión Electrotécnica Internacional IEC.

Aquellos elementos, como es el caso de los componentes electrónicos de los sistemas de encendido y apagado, de los sistemas de regulación del nivel luminoso, así como de los dispositivos que constituyen los sistemas de gestión centralizada de instalaciones de alumbrado, que todavía carecen de la normativa correspondiente que los regule, deberán cumplir y superar como mínimo una serie de ensayos de forma, que se garantice su correcto funcionamiento.

### **NIVELES DE ILUMINACIÓN**

#### **8. Alumbrado Vial**

El texto y las tablas utilizadas han sido elaboradas por el CEI a partir del Borrador (Draft Report) de 21 de Junio de 2001 de CEN/TC 169 del Comité Europeo de Normalización, que se basa en las Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación CIE.

#### **9. Alumbrado Específicos**

Entendiendo por tales los alumbrados de pasarelas peatonales, escaleras y rampas, pasos a nivel de ferrocarril, fundas de saco y glorietas y rotondas.

Los niveles de iluminación de estos alumbrados específicos se ajustan a lo establecido en las Publicaciones de la Comisión Internacional de Iluminación CIE, así como en las Recomendaciones Relativas al Alumbrado de las Vías Públicas, de la Asociación Francesa de Iluminación AFE.

#### **10. Alumbrado de Túneles y Pasos inferiores**

Se fijan como valores de parámetros de iluminación obligatorios, los recomendados en el documento de "Recomendaciones para la iluminación de Carreteras y Túneles" del Ministerio de Fomento de 1999, sin citar textualmente dichos valores a través de tablas.

## **11· Alumbrado de Fachadas de Edificios y Monumentos**

Para limitar el intrusismo de luz en las viviendas o espacios ocupados se deberá cumplir los valores recomendados en el 6º Borrador de enero 2001 del TC5.12. Luz intrusa de la CIE.

## **12· Alumbrado de Instalaciones Deportivas y Recreativas exteriores**

Se deberán cumplimentar los niveles de iluminación y características establecidas para cada tipo de actividad deportiva según la normativa específica recogida en las Publicaciones CIE nº 42, 45, 57, 67, 83 y 112.

## **13· Alumbrado de Áreas de Trabajo exteriores**

Se deberán cumplir los valores recomendados por la CIE 129: 1998.

## **14· Alumbrado de Seguridad**

Basados en la CIE 136-2000 y en un estudio de Philips sobre alumbrado de seguridad, se deberán cumplir los valores recomendados por la Comisión Internacional de Iluminación.

## **15· Alumbrado de Carteles y Anuncios Luminosos**

Para los anuncios luminosos se deberán cumplir los valores según las recomendaciones de la Publicación CIE 136-2000 "Guía para iluminación de Áreas Urbanas".

Para los letreros y anuncios iluminados se cumplirán las recomendaciones para el alumbrado de fachadas (parámetros verticales) CIE-94-1993

## **16· Alumbrado Festivo y Navideño**

Dicho Requerimientos están basados en el un Informe técnico elaborado por ICAEN.

### **Definiciones Técnicas**

Las definiciones técnicas se han tomado de la publicación de la CIE nº 126-1997 "Guía para Minimizar la Luminosidad del Cielo" y de la Guía de eficiencia energética en alumbrado público" de IDAE-CEI.

## **5.2.- MOTIVACIONES LEGALES**

### **ARTÍCULO 1**

#### **Objeto**

·art. 25.2.f) y art. 25.2.l) Ley 7/1985, Reguladora de las Bases de Régimen Local.

·art.1 Ley catalana 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado público para la protección del medio nocturno.

·Con respecto al objeto y finalidad de la Ordenanza sería conveniente suprimir cualquier referencia expresa al ahorro energético, debido a que los municipios, a diferencia del Estado y de las Comunidades Autónomas (art. 149.1.25ª de la Constitución española) carecen de competencias en materia de energía. Esta misma consideración es aplicable al título mismo de la Ordenanza. La tendencia que aquí se apunta es seguida por las Ordenanzas de Protección del medio nocturno del Ayuntamiento de Córdoba y los Borradores de Ordenanza del Ayuntamiento de Barcelona y de Candelaria.

Esta cuestión es importante, sobre todo, si se advierte que los tribunales podrían anular una Ordenanza, o aspectos de la misma, que fuera aprobada por el municipio con la finalidad prioritaria de racionalizar el uso de la energía, cuando esta Entidad carece de competencia en materia de régimen energético. En este sentido hay que tener en cuenta, siguiendo jurisprudencia del Tribunal Constitucional (así recientemente en la STC 98/2001, de 5 de abril, Fundamento Jurídico 2, que retoma en este punto la STC 21/1999, de 25 de febrero, Fundamento Jurídico 4), que para conocer la competencia que sirve de fundamento a la aprobación de una norma hay que acudir al título competencial más específico, que es el que prevalece, para ello el Tribunal estudia el objeto de la norma en cuestión - concretamente examina el precepto o preceptos en los que éste se contiene -, y, aunque haya varias competencias en juego, elige aquella que, a juicio del Tribunal, resulta prevalente.

Esto no significa que el contenido de la Ordenanza no pueda incidir en cuestiones técnicas de las instalaciones con el objetivo de alcanzar un mayor ahorro energético, en la medida que el uso eficiente de los recursos es una exigencia que puede derivarse asimismo de la protección del medio ambiente, competencia atribuida al municipio por el art. 25.2.f) LRRL.

### **ARTÍCULO 2**

#### **Finalidades**

· Basado en el art.2 de la Ley catalana 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado público para la protección del medio nocturno.

## **ARTÍCULO 3**

### **Ámbito de Aplicación**

·art. 25.2.f) y art. 25.2.l) Ley 7/1985, Reguladora de las Bases de Régimen Local.

### **Apartado 1**

·art. 1 Ordenanza sobre Protección del cielo nocturno del municipio de Córdoba de 13 de junio de 1999.

### **Apartado 2**

·art. 4 Reglamento de la Ley estatal 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la calidad atmosférica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias, aprobado por Real Decreto 243/1992, de 13 de marzo.

### **Apartado 3**

·art. 4 Reglamento de la Ley estatal 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la calidad atmosférica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias, probado por Real Decreto 243/1992, de 13 de marzo.

### **Apartado 4**

·art. 3 Ley catalana 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental para la protección del medio nocturno

## **ARTÍCULO 9**

### **Régimen estacional y Horario de Usos del Alumbrado exterior**

### **Apartado 5**

·art. 11.3 Ley catalana 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado público para la protección del medio nocturno.

·Basado en el art 11.3 de la Ley catalana 6/2001, con modificaciones al no considerarse en el campo de aplicación de esta Ordenanza el alumbrado interior.

## **ARTÍCULO 13**

### **Alumbrado de Fachadas de Edificios y Monumentos**

·Parece oportuno incluir un precepto sobre este tipo de alumbrado, dado que el Borrador presentado por el I.D.A.E, siguiendo en este punto el art. 8.2 Ley catalana 6/2001, de ordenación ambiental para la protección del medio nocturno, prescribía que "el Ayuntamiento

regularía un régimen propio de alumbrado para los acontecimientos nocturnos singulares, festivos, feriales, deportivos o culturales al aire libre, así como de monumentos o de otros elementos de interés cultural, histórico o turístico especial". Todo parece indicar que, en caso de que el Ayuntamiento opte por regular este régimen, es en la Ordenanza donde debería incluirse esta regulación. Por ello se citan a continuación los preceptos que han servido como modelo para este artículo:

·art. 11 Proyecto de Ordenanza para el control de la contaminación lumínica de la ciudad de Barcelona.

·art. 8 Ordenanza sobre Protección del cielo nocturno del municipio de Córdoba de 13 de junio de 1999.

·art. 8 Borrador de Ordenanza sobre Protección del cielo nocturno del municipio de Candelaria de junio de 2000.

·art. 8.2 Ley catalana 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental para la protección del medio nocturno.

## **ARTÍCULO 17**

### **Alumbrado de Carteles y Anuncios Luminosos**

### **Apartados 1,2 y 3**

· art. 13 Proyecto de Ordenanza para el control de la contaminación lumínica de la ciudad de Barcelona.

· art. 10 Ordenanza sobre Protección del cielo nocturno del municipio de Córdoba de 13 de junio de 1999.

· art. 10 Borrador de Ordenanza sobre Protección del cielo nocturno del municipio de Candelaria de junio de 2000.

·art. 8.2 Ley catalana 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental para la protección del medio nocturno.

### **Apartado 4**

·art. 14.2 Reglamento de la Ley estatal 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la calidad atmosférica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias, aprobado por Real Decreto 243/1992, de 13 de marzo.

·Esta prohibición de usar cañones de luz y láseres se encontraba recogida en el art. 7 Luminarias del Borrador del I.D.A.E, pero dado que es una prohibición general y no una norma técnica, parece oportuno que

se incluya en la parte sustantiva de la Ordenanza y no en el Anexo sobre Requerimientos técnicos.

## **ARTÍCULO 19**

### **Alumbrado Festivo y Navideño**

· Parece oportuno incluir un precepto sobre este tipo de alumbrado, dado que el Borrador presentado por el I.D.A.E, siguiendo en este punto el art. 8.2 Ley catalana 6/2001, de ordenación ambiental para la protección del medio nocturno prescribía que "el Ayuntamiento regularía un régimen propio de alumbrado para los acontecimientos nocturnos singulares, festivos, feriales, deportivos o culturales al aire libre, así como de monumentos o de otros elementos de interés cultural, histórico o turístico especial". Todo parece indicar que, en caso de que el Ayuntamiento opte por regular este régimen, es en la Ordenanza donde debería incluirse esta regulación. Por ello se citan a continuación los preceptos que han servido como modelo para este artículo:

· art. 12 Proyecto de Ordenanza para el control de la contaminación lumínica de la ciudad de Barcelona.

· art. 9 Ordenanza sobre Protección del cielo nocturno del municipio de Córdoba de 13 de junio de 1999.

· art. 9 Borrador de Ordenanza sobre Protección del cielo nocturno del municipio de Candelaria de junio de 2000.

· art. 8.2 Ley catalana 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental para la protección del medio nocturno.

## **ARTÍCULO 21**

### **Garantía del Cumplimiento de esta Ordenanza en Instalaciones Privadas**

#### **Apartados 1 y 2**

· art. 10 Ley catalana 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado público para la protección del medio nocturno.

· art. 3 Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre.

· En el apartado 2 se han tenido en cuenta los controles que el Ayuntamiento debe, en todo caso, realizar conforme a lo previsto en el art. 11.2 del Borrador de Ordenanza elaborado por el I.D.A.E.

## **Apartado 3**

· art. 34 y Disposición Adicional 5ª Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre.

## **ARTÍCULO 22**

Garantía del Cumplimiento de esta Ordenanza en Instalaciones Públicas

### **Apartado 1**

· art. 12 Ley catalana 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado público para la protección del medio nocturno.

· Se entiende por instalaciones públicas no sólo aquellas financiadas con fondos públicos sino también las que se encuentren "bajo control público", siguiendo los criterios que utiliza la legislación administrativa, concretamente el art. 1.2.b) Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2000.

### **Apartado 2**

· art. 11.1 Ley catalana 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado público para la protección del medio nocturno.

### **Apartado 3**

· En este apartado se tienen en cuenta las previsiones de los arts. 30.d), 53.2 y 67.2 Reglamento de Planeamiento Urbanístico, aprobado por Decreto 2159/1978, de 23 de junio, que exigen que determinados instrumentos de planeamiento y los proyectos de obras incluyan la construcción, proyección y coste de las redes de alumbrado público.

## **ARTÍCULO 23**

### **Facultades de Inspección y Control**

· No procede la inclusión de un régimen de infracciones y sanciones para garantizar el cumplimiento de la Ordenanza, pues se requiere que el mismo esté regulado previamente en una ley (reserva de ley en materia de infracciones y sanciones exigida por el art. 25 de la Constitución). Véase al respecto STC 132/2001, Fundamento Jurídico 6.

· Se considera asimismo improcedente la imposición de multas coercitivas, pues se requiere una previa autorización legal para ello ex art. 99 Ley 30/1992, de régimen jurídico de las Administraciones Públicas y Procedimiento Administrativo Común.

## **Apartado 1 y 2**

·art. 84 Ley 7/1985, Reguladora de las Bases de Régimen Local.

·art. 10 Propuesta de Modelo de Ordenanza municipal de captación solar para usos térmicos.

·La adopción de una Orden de ejecución se justifica, en este caso, en la garantía del cumplimiento de las normas sobre protección del medio ambiente, concretamente, de la presente Ordenanza sobre alumbrado público. (art. 19.1 Ley 6/1998, de régimen del suelo y valoraciones).

·Las medidas propuestas en el Borrador de Ordenanza elaborado por el I.D.A.E. (art. 16.2) como desconectar o precintar el alumbrado pueden ser impuestas, entre otras muchas, por el Ayuntamiento, cuando éste, a la vista de la negativa a seguir su requerimiento, dicte una Orden de ejecución, y el particular no cumpla con lo ordenado.

## **Apartado 3**

·Disposición Adicional tercera Ley catalana 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado público para la protección del medio nocturno.

·Normalmente, y conforme a lo dispuesto en la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, este tipo de Entidades son autorizadas por la Comunidad Autónoma del territorio en el que desarrollan su actividad.

## **ARTÍCULO 24**

### **Suspensión de Obras y Actividades**

·La revocación de las licencias se encuentra regulada con carácter general en el art. 16 del Reglamento de Servicios de las Corporaciones Locales de 1955.

·La competencia de suspensión de obras se encuentra regulada en el art. 184 y siguientes Texto Refundido de la Ley del Suelo de 1976.

### **Disposiciones Adicionales**

#### **·Primera**

·Disposición adicional Primera Ley catalana 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental para la protección del medio nocturno.

## **·Segunda**

·Disposición Transitoria Segunda Ley catalana 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental para la protección del medio nocturno.

### **Disposiciones Transitorias**

·Disposición Transitoria Primera Ley catalana 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental para la protección del medio nocturno.

### **Disposiciones Finales**

#### **·Primera**

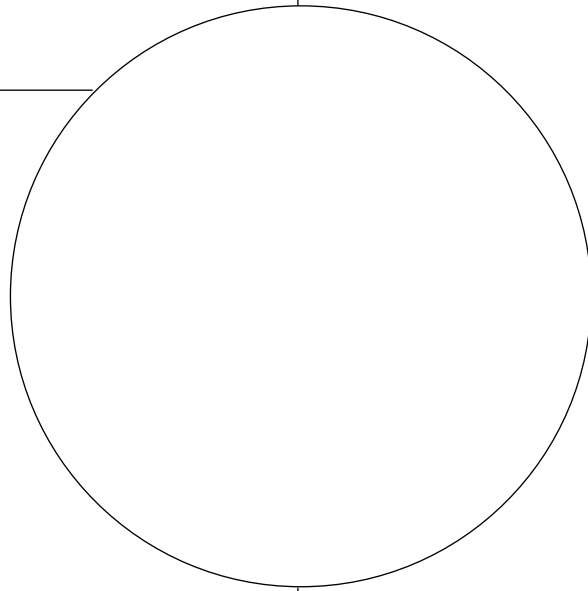
·Disposición Final primera Ley catalana 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental para la protección del medio nocturno.

## **ARTÍCULO 25**

### **Régimen Sancionador**

El Tribunal Constitucional en STC 132/2001, de 8 de junio, ha declarado, en su Fundamento Jurídico 6º, que la Constitución en su art. 25 exige una ley que autorice al Municipio para que tipifique infracciones y sanciones administrativas en una materia atribuida a su competencia y que a esta ley le corresponde, con respecto a las infracciones, establecer unos criterios mínimos y generales conforme a los cuales cada Ayuntamiento pueda establecer tipos de infracciones, y en relación a las posibles sanciones, dicha ley debe establecer una relación de las posibles sanciones que cada Ordenanza puede predeterminar en función de la gravedad de las infracciones que ella misma tipifica.

Por este motivo, resulta adecuado que la Ordenanza modelo contenga este régimen sancionador para aquellos casos en la ley sectorial expresamente lo autorice y en la medida que el cuadro propuesto de infracciones y sanciones no viole el contenido de la ley y siga sus criterios generales.



**6**

## **Análisis de Viabilidad Técnica y Económica de aplicación de la Ordenanza**

# Análisis de Viabilidad Técnica y Económica

## de aplicación de la Ordenanza

# 6

El objeto de este punto es dar un orden de magnitud de las posibles reformas del alumbrado exterior actual, con el fin de que los Ayuntamientos puedan estimar la inversión necesaria para cumplir con la Ordenanza, considerando los siguientes apartados:

### 6.1 Cumplimiento de los Artículos 5 y 6

Establecida una Zonificación por el Ayuntamiento en el término municipal según los criterios establecidos en el Artículo 5 para cumplir los valores de FHSinst (%) fijados en el Artículo 6, se deberán acometer ciertos cambios de luminarias actuales que según la zona donde se encuentren suponen las siguientes inversiones por punto de luz que se detallan más adelante:

#### Valores Límite del Flujo Hemisférico Superior Instalado

Clasificación de Zonas	Flujo Hemisférico Superior Instalado FHSinst (%)
E1	0%
E1	≤5%
E3	≤15%
E4	≤25%

### 6.2 Cumplimiento del Anexo de Requerimientos Técnicos

En lo relativo a materiales y requisitos técnicos de los mismos, se deberán cumplir los puntos siguientes del

Anexo:

1. Requisitos de las lámparas.
2. Equipos auxiliares.
3. Luminarias y proyectores.
4. Encendido y apagado de la instalación teniendo en cuenta el cumplimiento del Artículo 9 de la Ordenanza.
5. Regulación del nivel luminoso considerando las exigencias del Artículo 9 de la Ordenanza y punto 8.5 del Anexo.
6. Sistemas de gestión centralizada si lo hubiera.
7. Tipos de materiales, este punto será de obligado cumplimiento sin extracoste económico.

### 6.3 Cumplimiento de los Artículos 10 a 19 y Anexo de Niveles de Iluminación

Los artículos 10 a 19 en cuanto a diseño de la instalación de alumbrado y cumplir los niveles de iluminación en lo que respecta a los puntos siguientes:

8. Alumbrado vial.
9. Alumbrados específicos.
  - 9.1. Pasarelas peatonales, escaleras y rampas.
  - 9.2. Pasos subterráneos peatonales.
  - 9.3. Alumbrado adicional de pasos de peatones.
  - 9.4. Alumbrado de parques y jardines.
  - 9.5. Alumbrado de pasos a nivel de ferrocarril.
  - 9.6. Alumbrado de fondos de saco.
  - 9.7. Alumbrado de glorietas y rotondas.
10. Alumbrado de túneles y pasos inferiores.
11. Alumbrado de fachadas.
12. Alumbrado exterior de instalaciones deportivas.
13. Alumbrado de áreas de trabajos exteriores.
14. Alumbrado de seguridad.



15. Alumbrado de carteles y anuncios luminosos.  
16. Alumbrado festivo y navideño.  
Salvo que se requiera un diseño totalmente nuevo de la

instalación de alumbrado exterior, los costes económicos derivados del cumplimiento de los apartados A, B y C, en la mayoría de los casos estarán incluidos dentro de los costes siguientes:

Cumplimiento del punto 1 del Anexo para ZONA	Sustitución de lámpara y equipo actual por lámpara de Vapor de Sodio y equipos:	
	ptas/punto de luz	€ /punto de luz
E1	7.000 - 9.000	42 - 45

Cumplimiento del Art. 5 y 6 y puntos 1, 2 y 3 del Anexo para Zona	Desmontaje de luminaria actual y montaje de nueva luminaria con FHSinst (%) inferior al exigido en la Ordenanza + lámpara + equipo	
	ptas/luminaria	€ /luminaria
E1	45.000 - 50.000	270 - 300
E2	40.000 - 45.000	240 - 270
E3	35.000 - 40.000	210 - 240
E4	30.000 - 35.000	180 - 210
Media	37.500 - 42.500	225 - 255

Nota: No incluyen cambios en báculos o soportes

Cumplimiento de Art 9 y punto 4 del Anexo para ZONA	Montaje de reloj astronómico programable en cada cuadro de control de alumbrado:	
	ptas/cuadro	€ /cuadro
Cualesquiera	30.000 - 40.000	180 - 240

Nota: No incluyen ampliaciones de cuadros ni adaptación de los mismos a normativa

Cumplimiento art. 9 y punto 5 del Anexo para ZONA	Montaje de:					
	Regulador – estabilizador en cabecera de línea		Reactancia electromagnética de doble nivel		Reactancia electrónica de doble nivel	
	ptas/KVA	€ /KVA	ptas/luminaria	€ /luminaria	ptas/luminaria	€ /luminaria
Cualesquiera	25.000 * 50.000	150 300	9.500 10.500	57 - 63	10.500 11.500	63 - 69

\*Costes para equipo en armario intemperie, variables según rango de potencia KVA y prestaciones.

## 6.4 Adecuación de las Instalaciones al Reglamento Electrotécnico Baja Tensión

1974 no adaptadas al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, que, por tanto, podrían incumplir la normativa de seguridad, deberían desecharse e instalar alumbrados totalmente nuevos, de acuerdo con los costes siguientes:

En el caso de instalaciones de alumbrado anteriores a

Cumplimiento Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	Montaje de:			
	Instalación subterránea		Instalación aérea	
	ptas/punto de luz	€ /punto de luz	ptas/punto de luz	€ /punto de luz
Cualesquiera	200.000 - 250.000	1.200 - 1.500	80.000 - 100.000	480 - 600





Paseo de la Castellana, 95. 28046 Madrid

Tel.: 91 456 49 00. Fax: 91 555 13 89

e-mail: [comunicacion@idae.es](mailto:comunicacion@idae.es)

<http://www.idae.es>