



**ORDENANZA MUNICIPAL DE ALUMBRADO EXTERIOR PARA LA PROTECCIÓN
DEL MEDIO AMBIENTE
(BON nº 67, 30 de mayo de 2007)**

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 Municipio de Alsasua/Altsasu (Navarra), con el fin de proteger el medio ambiente, mediante un uso eficiente y racional de la energía, así como de reducir el resplandor luminoso nocturno, al objeto de coadyuvar en el logro de ciudades sostenibles.

ARTÍCULO 2

Finalidades

Las finalidades perseguidas con la presente Ordenanza son:

- 1.- Promover la optimización de la eficiencia energética de los alumbrados exteriores mediante el ahorro de energía, según establece el Plan de Ahorro Energético de Navarra, sin perjuicio de la seguridad de los usuarios.
- 2.- Prevenir y corregir la alteración de los ciclos biológicos de los seres vivos, y minimizar el resplandor luminoso nocturno para evitar dificultades en la visión del cielo.
- 3.- Controlar los niveles de iluminación sin sobrepasar los valores recogidos en el Anexo de esta Ordenanza, ni tan siquiera como consecuencia de las variaciones de los parámetros eléctricos en el suministro de la energía.
- 4.- Minimizar la intrusión luminosa en el entorno doméstico y por tanto, disminuir sus molestias y perjuicios.
- 5.- Adecuar los requisitos y características técnicas de las instalaciones de alumbrado exterior a las Recomendaciones y Normativas vigentes, y en particular a la Directiva Europea sobre gestión de residuos y restricción del uso de sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos.
- 6.- En resumen conseguir que las instalaciones de alumbrado del Municipio de Alsasua/Altsasu, tanto las existentes, como las que se vayan a realizar respeten las limitaciones impuestas por la **LEY FORAL 10/2005 de 9 de Noviembre de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno.**

ARTÍCULO 3



Ámbito de Aplicación

- 1.- La presente Ordenanza será de aplicación, en el ámbito del Municipio de Alsasua/Altsasu a todos los proyectos, memorias técnicas de diseño y obras de alumbrado exterior, tanto públicos como privados, de nuevas instalaciones, así como a los proyectos de remodelación o ampliación de las existentes.
- 2.- Se considera alumbrado exterior a efectos de esta Ordenanza todos los tipos de iluminación al aire libre y de recintos abiertos, en zonas de dominio público o privado para su utilización nocturna, llevada a cabo con instalaciones permanentes o temporales.
- 3.- De acuerdo con la anterior definición, el alumbrado exterior comprenderá los siguientes tipos de instalaciones:
 - Alumbrado viario y peatonal.
 - Alumbrado ornamental de fachadas de edificios y monumentos.
 - Alumbrado exterior de ocio y esparcimiento.
 - Alumbrado de túneles y pasos inferiores.
 - Alumbrado de instalaciones deportivas y recreativas exteriores.
 - Alumbrado exterior de seguridad, de las superficies que hay que vigilar y controlar.
 - Alumbrado de Carteles y Anuncios Luminosos.
 - Alumbrado festivo y navideño.
- 4.- Quedan excluidos del ámbito de aplicación de la presente Ordenanza:
 - Instalaciones ferroviarias, instalaciones de seguridad ciudadana, instalaciones de iluminación producida por la combustión de gas u otro tipo de combustible (plantas petroquímicas, refinerías, etc.), y en general, aquellas instalaciones de competencia ajena al Municipio.
 - Cualquier otra instalación que la legislación y, en su caso, planificación estatal o autonómica establezcan como excepción a los sistemas de alumbrado, por ejemplo instalaciones de carácter militar.
 - Los vehículos de motor circulando o maniobrando.
 - Las infraestructuras cuya iluminación esté regulada por normas específicas destinadas a garantizar la seguridad de la ciudadanía.

ARTÍCULO 4

Diseño de las Instalaciones

Para el diseño de las instalaciones de alumbrado exterior se seguirán:

- la LEY FORAL 10/2005 de la Comunidad Autónoma de Navarra de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno;
- el Pliego de Condiciones Técnicas Generales para Obras de Alumbrado Público del Ayuntamiento de Alsasua/Altsasu;



- las Recomendaciones de la Comisión Internacional de Alumbrado (CIE) sobre parámetros luminotécnicos, aplicables al ámbito de las diferentes instalaciones.

Los valores recomendados, tanto de niveles, como de uniformidades y otros criterios luminotécnicos a obtener en estas instalaciones se han recogido en el Anexo de Requisitos Técnicos y Niveles de Iluminación establecidos en esta Ordenanza.

ARTÍCULO 5

Protección del Medio Ambiente y Zonificación

- 1.-Para la aplicación de la presente Ordenanza, se establecen de acuerdo con la LEY FORAL 10/2005, las siguientes zonas en el término municipal en función de la luz desperdiciada o intrusa permitida, procedente de las instalaciones de alumbrado:

Clasificación de la Zona	Descripción
E1	Áreas incluidas en la red de espacios naturales protegidos o en ámbitos territoriales que hayan de ser objeto de una protección especial, por razón de sus características naturales o de su valor astronómico especial, en las cuales solo se puede admitir un brillo mínimo.
E2	Áreas incluidas en ámbitos territoriales que solo admiten un brillo reducido, generalmente fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales.
E3	Áreas incluidas en ámbitos territoriales que admiten un brillo mediano, normalmente residenciales urbanas.
E4	Genéricamente áreas urbanas que incluyen zonas residenciales y para usos comerciales con una elevada actividad durante la franja horaria nocturna.
Puntos de referencia	Puntos próximos a las áreas de valor astronómico o natural especial para cada uno de los cuales hay que establecer una regulación específica según las áreas en que se encuentren. Las exigencias de iluminación en cada zona se establecerá de acuerdo con la distancia al punto de referencia.



2.-En virtud de esta clasificación, y con las excepciones justificables mediante informe técnico, la Corporación Municipal de Alsasua/Altsasu propone la zonificación de su Municipio del siguiente modo:

Zona E1:

- Todos los alrededores del Municipio que no estén habitados o urbanizados, incluidos dentro de las zonas consideradas parques o entornos naturales.

Zona E2:

- Todas las áreas del Municipio habitadas, pero situadas a distancia del núcleo urbano, tales como: Ameztia; Basomotur; Ibarrea; Txunkadi; Errekalde; etc.

Zona E3:

- Todas las áreas residenciales urbanas, en las que no existan actividades de ocio o comerciales, tales como: las áreas situadas a ambos lados de la calle Zelai, desde la glorieta de conexión con la autovía hasta la confluencia con la calle de San Juan.
- Las zonas pertenecientes a polígonos industriales, tales como Isasia, Ibarrea y Ondarria.
- La calle Auzobide.
- Todas las futuras urbanizaciones en las que no existan centros comerciales o actividades nocturnas.

Zona E4:

- Todas las áreas comprendidas entre las calles de San Juan, Idertzagain, Auzobide y García Ximenez.
- Toda el área contenida al otro lado de la calle Garcia Ximenez, y limitada por calle Zubeztia, Aldautia y la Sta Cruz, que incluye las plazas de Los Fueros y del Sto. Cristo de Otadia.
- Calle Zelai.

ARTÍCULO 6

Limitaciones y prohibiciones

- 1.-Los valores máximos de los niveles medios de iluminación para cada uso especificado por el artículo 3.3, se establecen en esta Ordenanza en el Anexo de Requisitos Técnicos, y deberán preverse dispositivos y sistemas que permitan su adecuación en caso de modificación de las exigencias aplicables.
- 2.-Con respecto al Flujo Hemisférico Superior instalado $FHS_{inst}\%$, que se define como la proporción en porcentaje del flujo que una luminaria emite sobre el plano horizontal con respecto al flujo total saliente de la luminaria, cuando está montada en su posición de instalación, las luminarias que pueden implantarse en cada zona antes clasificada del término municipal serán tales, que el flujo hemisférico superior instalado $FHS_{inst}\%$ no supere los límites establecidos en la tabla siguiente para las distintas zonas:



Valores Límite del Flujo Hemisférico Superior Instalado

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHS _{inst} (%)
E 1	0 %
E 2	≤ 5 %
E 3	≤ 10 %
E 4	≤ 15 %

Se prohíben:

- Las luminarias con flujo hemisférico superior instalado superior al 20% del emitido, salvo en iluminaciones de interés especial, según se determine reglamentariamente.
- Los proyectores con fuentes de luz convencionales o láseres que emitan por encima del plano horizontal, salvo que iluminen elementos de especial interés histórico u ornamental, de acuerdo con lo que se determine por vía reglamentaria.
- Los artefactos y dispositivos aéreos de publicidad nocturna
- La iluminación de instalaciones sin la memoria justificativa correspondiente, comprendiendo esta memoria justificativa los cálculos luminotécnicos en base a documentación fotométrica realizada en Laboratorio Acreditado por ENAC.

ARTÍCULO 7

Características de las instalaciones y de los aparatos de iluminación

- Los proyectos y memorias técnicas de diseño de las instalaciones de alumbrado exterior deben considerar únicamente la iluminación de la superficie que se pretende dotar de alumbrado, cumpliendo los criterios de eficiencia y ahorro energético, la reducción del resplandor luminoso nocturno y la adecuada gestión de los residuos generados por las mismas, y han de contar a este fin con los componentes más adecuados.
- Los niveles de iluminación calculados en los proyectos y memorias técnicas de diseño y obtenidos en estas instalaciones, no superarán los valores máximos establecidos en la presente Ordenanza y recogidos en el Anexo de Requisitos Técnicos y Niveles de Iluminación para cada tipo de alumbrado. En casos excepcionales, podrán sobrepasarse los niveles luminosos hasta en un 10%, siempre que se justifique debidamente mediante informe técnico.



- 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 la solución sea la más eficiente energéticamente.
- 4.-Se establecen las prescripciones aplicables a las luminarias, fuentes de luz y sistemas de estabilización y reducción del flujo luminoso previstas en los proyectos y memorias técnicas de diseño, en función de las zonas establecidas en los Artículos 5 y 6 y de los niveles de iluminación fijados en el Anexo de Requisitos Técnicos de esta Ordenanza, especialmente con respecto a:
 - a) La inclinación y orientación de las luminarias, necesidad de apantallamiento para evitar valores excesivos de flujo hemisférico superior instalado, de deslumbramiento o de intrusión lumínica, y los valores mínimos de rendimiento (η) y de factor de utilización (K) que deberán alcanzar, establecidos en esta Ordenanza.
 - b) El tipo preferible de fuentes de luz a utilizar, teniendo en cuenta sobre todo la eficacia luminosa, que nunca será inferior a 75 lm/W.
 - c) Los sistemas de reducción de flujo luminoso y de estabilización de la tensión de alimentación en los diferentes regímenes existentes.
 - d) Estos sistemas serán de carácter estático, sin emplear elementos dinámicos, estabilizarán la tensión de salida en los regímenes nominal y reducido, para tensiones de entrada comprendidas en el entorno de $230\text{ V} \pm 7$ por 100, con una tolerancia del ± 2 por 100 y permitirán reducir el nivel de iluminación, uniformemente hasta el 50 por 100, instalándose en cabecera de línea.
- 5.-Los aparatos o luminarias de alumbrado exterior que de conformidad con lo dispuesto en los apartados 1, 2, 3 y 4 cumplan con los requisitos exigidos, podrán acreditar, mediante un distintivo homologado su calidad para evitar la contaminación luminosa y ahorrar energía.
- 6.-Las instalaciones de alumbrado exterior deberán controlar la luz emitida en los planos verticales al objeto de controlar al máximo la emisión luminosa hacia los edificios y viviendas colindantes, para cumplir con los valores recogidos en el Anexo de Requisitos Técnicos.
- 7.-En las iluminaciones de carácter ornamental, tales como fachadas de edificios o monumentos, se dirigirá la luz preferentemente en sentido descendente y no ascendente, utilizando sistemas ópticos adecuados, y paralúmenes para evitar la dispersión del haz luminoso con la finalidad de paliar en lo posible la luz intrusa.
- 8.-Se adoptarán los programas de mantenimiento necesarios para la conservación de las características de las instalaciones y de los aparatos de iluminación.

ARTÍCULO 8

Eficiencia y ahorro energético

- 1.-Para cada Proyecto o Memoria de Diseño se calculará la Eficiencia Energética de la instalación, para un determinado nivel de iluminación. Se entiende por Eficiencia Energética (EE) de una



instalación de alumbrado exterior el cociente resultante de dividir la potencia eléctrica instalada por la superficie iluminada para obtener un nivel de iluminación determinado, y se expresa en vatios por metro cuadrado (**W/m²**) para **E lux**.

- 2.-La Eficiencia Energética (**EE**) es directamente proporcional a la eficacia luminosa de las lámparas empleadas y a los factores de utilización de las luminarias, e inversamente proporcional al nivel de iluminación.
- 3.-Los valores mínimos admisibles de la Eficiencia Energética (**EE**) de las instalaciones expresados en **W/m²** serán los establecidos en el Anexo de Requisitos Técnicos de esta Ordenanza.
- 4.-El factor de mantenimiento aplicable en los proyectos de nuevas instalaciones deberá ser el máximo alcanzable para lo que se emplearán fuentes de luz de baja depreciación luminosa en el tiempo y luminarias de elevado grado de protección (**IP**) contra penetración de polvo y humedad.

ARTÍCULO 9

Características Fotométricas de los Pavimentos

- 1.-Siempre que las características constructivas, composición y sistema de ejecución resulten idóneos 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 obtener mayores niveles de luminancia con los mismos valores de iluminación y por tanto conseguir ahorros energéticos en las instalaciones de alumbrado público.
- 2.-En consecuencia, cuando resulte factible, en las calzadas de las vías de tráfico se recomienda implantar pavimentos claros, es decir, aquellos que tengan 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 10

Régimen Estacional y Horario de Usos del Alumbrado Público Exterior

- 1.-Durante las horas de ausencia de luz natural, deben encenderse tan solo las instalaciones cuya función esté relacionada con:
 - a) Iluminación por razones de seguridad.
 - b) Iluminación de vías públicas y lugares de paso, así como zonas de aparcamiento.
 - c) Usos comerciales, industriales, agrícolas, deportivos o recreativos, durante el tiempo de actividad.
- 2.-Las instalaciones de alumbrado viario dispondrán de dispositivos para regular el nivel luminoso que permitan la reducción del flujo emitido aproximadamente hasta el 50% del servicio normal, a partir de las 24:00 horas de la noche en verano y de las 23:00 de la noche en invierno, hasta las 6:00



horas, sin detrimento de los parámetros de calidad (uniformidades). Esta reducción se llevará a cabo de acuerdo con lo dispuesto en el Anexo de Requisitos Técnicos de la presente Ordenanza.

- 3.-En las instalaciones de alumbrado ornamental de fachadas de edificios y monumentos, anuncios luminosos, alumbrados festivos, deportivos o culturales, de áreas de trabajo exteriores, etc., los ciclos de funcionamiento, quedarán reducidos a los horarios de funcionamiento del Alumbrado Público, debiendo disponer su instalación de relojes capaces de ser programados por ciclos diarios, semanales y mensuales.
- 4.-Con carácter general se establece como sistema idóneo de regulación del horario de encendido y apagado el de los relojes de tipo astronómico.
- 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 las razones de la alteración de dichos horarios.

ARTÍCULO 11

Alumbrado Viario y peatonal

El alumbrado viario y peatonal, cumplirán con lo exigido en esta Ordenanza, en el Anexo de Requisitos Técnicos y Niveles de Iluminación especialmente en los siguientes aspectos:

- 1.-Se ajustarán los niveles de iluminación a lo especificado en el punto correspondiente del Anexo de Requisitos Técnicos en función de los tipos de usuarios de las vías y de la velocidad de circulación de los mismos.
- 2.-Las lámparas, equipos auxiliares y luminarias así como el sistema de encendido y apagado, la regulación del nivel luminoso y, en su caso, la gestión centralizada cumplirán con lo establecido en el citado Anexo.

ARTÍCULO 12

Alumbrado Ornamental de Fachadas de Edificios y Monumentos

El alumbrado de fachadas de edificios y monumentos cumplirá con los Requisitos Técnicos establecidos en esta Ordenanza, especialmente:

- 1.-Se respetarán los niveles de iluminación prescritos en el punto correspondiente a Niveles de Iluminación del Anexo de Requisitos Técnicos.



2.-Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores cumplirán con lo preceptuado en el Anexo. No obstante, cuando su horario de encendido esté regulado según esta Ordenanza:

- a) El alumbrado podrá realizarse con cualquier tipo de luminaria y proyector, preferiblemente en sentido descendente, 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.
- b) Este alumbrado deberá efectuarse con lámparas de la mayor eficacia luminosa, es decir, lámparas de halogenuros metálicos, de vapor de sodio alta presión o dispositivos de estado sólido (leds), y en cada caso la que contribuya mejor a realzar el monumento, cumpliendo con la eficiencia según los requisitos técnicos.

3.-La utilización de proyectores con sistema láser será regulada con respecto a dicho límite horario y podrá prolongarse para actividades singulares, en los términos de la correspondiente autorización.

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

ARTÍCULO 13

Alumbrado de Áreas exteriores de ocio y esparcimiento

El alumbrado de áreas de exteriores de ocio y esparcimiento comprende las instalaciones de alumbrado al aire libre de zonas dedicadas a juegos infantiles, prácticas de tipo "footing", paseos, zonas ajardinadas, etc., y cumplirá con los Requisitos Técnicos establecidos en esta Ordenanza, especialmente:

- 1.-Se ajustarán los niveles de iluminación a lo especificado en el Anexo de Niveles de Iluminación correspondiente.
- 2.-Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores cumplirán lo dispuesto en el Anexo de requisitos Técnicos, así como el sistema de encendido y apagado, regulación del nivel luminoso y, en su caso, de gestión centralizada.
- 3.-El alumbrado se ejecutará con el estricto control del flujo luminoso correspondiente a su clasificación explícita según las zonas E1, E2, E3 y E4.

ARTÍCULO 14

Alumbrado de Túneles y Pasos inferiores

El alumbrado de túneles y pasos inferiores:



- 1.-Se ajustará a los niveles de iluminación regulados en las “*Recomendaciones para la Iluminación de Túneles de Carreteras*” de la Publicación 88 de la CIE (Comisión Internacional de Alumbrado).
- 2.-Se prestará especial atención a la adecuación de los regímenes de iluminación a la luz natural, de forma que durante la noche no deberán permanecer en funcionamiento los regímenes de días soleados, nublados o crepusculares.

ARTÍCULO 15

Alumbrado de Instalaciones Deportivas y Recreativas en exteriores

El alumbrado de instalaciones deportivas y recreativas en exteriores cumplirá con los Requisitos Técnicos establecidos en esta Ordenanza, especialmente:

- 1.-No superarán los niveles de iluminación y características establecidas para cada tipo de actividad deportiva, según la normativa vigente.
- 2.-Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores cumplirán lo establecido en el Anexo de Requisitos Técnicos. No obstante, cuando su horario de encendido esté regulado según esta Ordenanza:
 - a) El alumbrado deberá realizarse con luminarias y proyectores del tipo simétrico respecto de un eje, a ser posible con el plano de salida de la luz paralelo al plano horizontal del terreno, debiendo en caso alternativo justificarse en la Memoria Técnica del Proyecto el control de la contaminación luminosa.
 - b) Este alumbrado se efectuará con lámparas de la máxima eficacia luminosa, es decir, de vapor de sodio alta presión en caso de no requerirse reproducción cromática alguna, o con lámparas de halogenuros metálicos de nueva generación cuando sea necesaria una buena reproducción cromática.
- 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 16

Alumbrado de Seguridad de las superficies que hay que vigilar y controlar

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



Requisitos Técnicos y Niveles de Iluminación establecidos en el Anexo de esta Ordenanza, especialmente:

- a) Se ajustarán los niveles de iluminación a lo determinado en el punto correspondiente del Anexo de Requisitos Técnicos.
- b) Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores cumplirán lo recogido en el Anexo de Requisitos Técnicos.

ARTÍCULO 17

Alumbrado de Carteles y Anuncios Luminosos

El alumbrado de carteles y anuncios luminosos cumplirá con los Requisitos Técnicos y Niveles de Iluminación establecidos en esta Ordenanza, especialmente:

- 1.-El alumbrado de los carteles se realizará con estricto control del flujo luminoso fuera de la superficie iluminada y con el apantallamiento preciso, y en caso de utilizar alumbrado de proyección este se realizará de arriba hacia abajo.
- 2.-Este alumbrado se realizará con lámparas de la mayor eficacia posible, siempre que su horario de encendido este regulado en el Artículo 10 de esta Ordenanza, y dicho límite horario podrá prolongarse para actividades singulares, en los términos de la correspondiente autorización.

ARTÍCULO 18

Alumbrado Festivo y Navideño

- 1.-Dado el carácter provisional del alumbrado ornamental de tipo festivo y navideño, no deberá cumplir con los Requisitos Técnicos, salvo lo especificado en lo referente al uso de equipos eficientes.
- 2.-Se establecerá un horario de encendido y apagado definido por el Ayuntamiento.

ARTÍCULO 19

Mantenimiento de las instalaciones

- 1.-Considerando que este tipo de instalaciones funcionan 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, el ensuciamiento de las luminarias en función de su hermeticidad y grado de contaminación atmosférica, el

repintado 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 nocturno..... Cada 4 años.
- Reposición en instalaciones con funcionamiento permanente de 24 h. (túneles, pasos inferiores)..... Cada 3 años.

b) Equipos Auxiliares Eléctricos

- Verificación de los sistemas de regulación del nivel luminoso (reguladores individuales de tipo balasto electrónico o en cabecera de línea y balastos de doble nivel)..... 1 vez cada trimestre.
- Reposición masiva equipos auxiliares (balastos, arrancadores y condensadores) Cada 10 años.

c) Luminarias

- Limpieza del sistema óptico y cierre (reflector, difusor) Cada 2 años.
- Control de los sistemas mecánicos de fijación..... Cada 4 años.

d) Centros de Mando y Medida

- Control del sistema de encendido y apagado de la instalación 1 vez cada trimestre.
- Revisión del armario 1 vez cada trimestre.
- Verificación de las protecciones (interruptores y fusibles) 1 vez cada trimestre.
- Comprobación de la puesta a tierra..... 1 vez cada trimestre.

e) Instalación eléctrica

- Medida de la tensión de alimentación 1 vez cada trimestre.
- 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.



f) Soportes

- | | |
|--|---------------|
| - Control de la corrosión (interna y externa)..... | Cada 4 años. |
| - Control de las deformaciones (viento, choques)... | Cada 4 años. |
| - Soportes de acero galvanizado o de aluminio (pintura original) | Cada 15 años. |
| - Soportes de acero galvanizado (pintado sucesivo) . | Cada 7 años. |
| - Soportes de aluminio anodizados | Cada 20 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 eléctrico. Así mismo en caso de alumbrado por Proyección se verificará los ajustes de las orientaciones e inclinaciones una vez al año.

- 3.-El mantenimiento correctivo comprenderá las operaciones necesarias para la detección y reparación de averías con rapidez y diligencia, de forma que se mejore la seguridad de este tipo de instalaciones de alumbrado exterior, siendo aconsejable para el control de aquellos fallos que requieran este tipo de acciones correctivas la utilización de sistemas de gestión centralizada.

ARTÍCULO 20

Garantía del cumplimiento de esta ordenanza en instalaciones privadas

- 1.-Todas las instalaciones y componentes de las mismas de titularidad privada a los que, según el Artículo 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), así mismo se presentará 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, presentando un plan de mantenimiento de la citada instalación según las recomendaciones establecidas por el fabricante.



ARTÍCULO 21

Garantía del Cumplimiento de esta Ordenanza en Instalaciones Públicas

- 1.-Los proyectos de alumbrado exterior en construcciones, instalaciones y viviendas financiadas con fondos públicos o bajo control público, a excepción de los excluidos en el articulado de esta Ordenanza, se han de ajustar necesariamente a los criterios de prevención del resplandor luminoso nocturno que se establece en este documento.
- 2.-Se han de incluir en los pliegos de cláusulas administrativas de los contratos de obras, servicios y suministros los requisitos 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.
- 4.-La recepción de la Instalación de Alumbrado Público por parte del Ayuntamiento, estará supeditada al informe positivo del cumplimiento de la Ordenanza por una entidad colaboradora acreditada por este Ayuntamiento.

ARTÍCULO 22

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 eficiencia energética y reducción del resplandor luminoso nocturno, establecidos en esta Ordenanza.
 - b) Las lámparas, luminarias y equipos auxiliares eléctricos para la solución luminotécnica seleccionada en el proyecto o memoria técnica de diseño, se ajustan 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 certificación de un laboratorio acreditado por ENAC u organismo nacional competente.
 - c) Los niveles de iluminación proporcionados por las instalaciones proyectadas cumplen los niveles exigidos en esta Ordenanza. No obstante, en casos excepcionales debidamente justificados será posible rebasar dicho porcentaje. Estos niveles habrán de justificarse mediante medición previa a la recepción de las obras realizado por organismo competente.



- d) Las nuevas instalaciones y todas las existentes que sean remodeladas llevan incorporados sistemas de regulación y control del encendido y apagado de las mismas, así como el sistema de estabilización y reducción de flujo en cabecera de línea, de acuerdo con las condiciones establecidas en la LEY FORAL 10/2005.
- e) Como resumen global, 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, los Servicios correspondientes del Municipio practicarán las comprobaciones a que haya lugar, y en su caso, dictarán las órdenes de ejecución que correspondan para asegurar el cumplimiento de esta Ordenanza.
- 3.-Los Servicios correspondientes del Municipio podrán acordar que la evaluación de los proyectos técnicos y la realización de las 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 que se hagan constar 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 23

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.

1.-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.

2.-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, instará a la modificación correspondiente de las



instalaciones existentes para garantizar la adaptación de los alumbrados exteriores de su término municipal a las prescripciones de la presente Ordenanza.

3.-Tercera

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 del sistema de estabilización y reducción de flujo en cabecera de línea..... | 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)..... | 5 años. |
| – Acomodación de las acciones de mantenimiento de las instalaciones de alumbrado a las operaciones y periodicidad determinadas en la normativa y recomendaciones vigentes..... | 5 años. |
| – Acondicionamiento de las luminarias para cumplir los valores establecidos para el flujo hemisférico superior instalado..... | 5 años. |
| – Cualesquiera otras actuaciones e intervenciones que coadyuven a alcanzar los objetivos previstos en esta Ordenanza | 5 años. |

4.-Cuarta

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.

5. -Quinta

El Ayuntamiento promoverá campañas de difusión y concienciación ciudadana en relación a la problemática que conlleva el consumo de energía y la producción de molestias en las viviendas de los vecinos y del resplandor luminoso nocturno.

6.-Sexta

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.

7.-Séptima



La presente Ordenanza entrará en vigor a los 30 días de su publicación en el Boletín o Diario Oficial.

ARTÍCULO 24

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 20% los niveles de iluminación de forma injustificada.
- b) Incumplir en más de un 5% 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 7 días, del sistema de estabilización y 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 30% 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 10% 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.
- e) Implantar un sistema de estabilización y regulación del nivel luminoso no prescrito por la LEY FORAL 10/2005 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) No reparar el apagado de una instalación de un cuadro de alumbrado público 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 50% 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 del sistema de estabilización y reducción del flujo luminoso o mantenerlo averiado prácticamente de manera continua.
- e) Incumplir en más de 20% las limitaciones del flujo hemisférico superior instalado emitido por las luminarias.
- f) Carecer de mantenimiento, injustificadamente, la instalación de alumbrado exterior, sin actuaciones o trabajos de conservación preventiva.
- g) Presentar 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 la instalación a permitir el acceso a la inspección por los servicios técnicos municipales ó Entidades Colaboradoras acreditadas .
- 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 3.000 €.
- Infracciones graves: multa desde 3.000 € hasta 6.000 €.
- Infracciones muy graves: multa desde 6.000 € hasta 12.000 €.

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 25.000 €.

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 22 de la presente Ordenanza en relación a la inspección y control.

La gradación de las multas se realizará teniendo en cuenta, los siguientes aspectos concretos:

- a) La alteración causada por la infracción.
- b) La reincidencia en la comisión, en un mismo año, de tres infracciones de la misma naturaleza declarada con resolución firme.
- c) El nivel de intencionalidad.
- d) El beneficio económico obtenido de la infracción.
- e) Grado de peligro para las personas o los bienes.



Altsasuko Udala
Ayuntamiento de Alsasua
I.F.K. / C.I.F.: P-3101000-B

☎ 948 56 21 61
FAX 948 56 38 55
www.altsasu.net
altsasu@altsasu.net
✉ Garcia Ximenez 36 - 31800

f) La reincidencia en la comisión de faltas

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



NIVELES DE ILUMINACIÓN Y REQUISITOS TÉCNICOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR PARA SATISFACER LA ORDENANZA MUNICIPAL



Altsasuko Udala
Ayuntamiento de Alsasua
I.F.K. / C.I.F.: P-3101000-B

☎ 948 56 21 61
FAX 948 56 38 55
www.altsasu.net
altsasu@altsasu.net
✉ Garcia Ximenez 36 - 31800

NIVELES DE ILUMINACIÓN



1.- Alumbrado Viario

Para la predeterminación del alumbrado de las vías públicas, ya sea con tráfico de vehículos, o con ciclistas y peatones, han de satisfacerse los siguientes criterios de calidad según el tipo de vía pública y la complejidad del tráfico en ella:

- luminancia media y uniformidades de luminancia en la calzada,
- iluminancia media y uniformidades en calzada para zonas no repetitivas,
- iluminancia semicilíndrica o vertical para zonas peatonales,
- control del deslumbramiento.

1.1.-Eficiencia energética que debe conseguirse en las instalaciones

Al margen de la satisfacción de estos criterios, y para satisfacer la optimización de la eficiencia energética en las instalaciones, se recogen a continuación en la Tabla 1 los valores mínimos admisibles de dicha eficiencia energética en función de los niveles de iluminación alcanzados.

Estos valores se consideran como mínimos a conseguir, de tal modo que si se superara la cifra de w/m^2 instalados con relación a los recogidos en la tabla en cada uno de los casos particulares que se citan, la instalación no debería ser admitida, y debería, o bien justificarse de algún modo la obtención de valores más altos, o bien justificarlo convenientemente.

Tabla 1 – Valores de eficiencia energética obtenibles con luminarias de alumbrado viario para lámparas de vapor de sodio alta presión o de halogenuros metálicos

Niveles de Iluminación ⁽¹⁾		EFICIENCIA ENERGÉTICA (W/m ²)		
		Tipo de Implantación		
Em(lux)	Um (%)	Unilateral	Tresbolillo	Oposición
30	40	1,35	1,40	1,50
25	40	1,30	1,35	1,45
20	40	1,25	1,30	1,40
15	33	1,10	1,15	1,20
10	30	1,10	1,15	1,20
7,5	25	0,80	0,85	0,90

(1) E_m = iluminancia media mantenida de la instalación, en lux;
 U_m = uniformidad media en %.
 El rendimiento de la luminaria es $\eta \geq 70\%$ y el factor de utilización varía en función de la relación entre la anchura de la calzada (a) y la altura de implantación (h), de la forma siguiente:
 $a/h = 0,5 \Rightarrow K \geq 20\%$; $a/h = 1,0 \Rightarrow K \geq 38\%$; $a/h = 1,5 \Rightarrow K \geq 45\%$; $a/h = 2,0 \Rightarrow K \geq 50\%$

(2) Central: implantación en mediana de un soporte con dos luminarias.



Nota: En casos excepcionales debidamente justificados, podrán alcanzarse valores de 1,60 w/m²

Una vez fijadas las características correspondientes a la eficiencia energética de la instalación se procederá a definir cuáles deben ser los valores de iluminación que con carácter general deberán cumplir las diferentes instalaciones en función de las características geométricas y de tráfico de las distintas vías de circulación.

1.2.- Criterios básicos con carácter general

Con carácter general según el tipo de vía de circulación se cumplirá lo siguiente:

- **Ninguna calle** o espacio público tendrá un nivel medio mantenido **inferior a 15 lux**
- **Las vías principales de circulación de vehículos, colectoras o de penetración, y las calles principales del Municipio** (por ejemplo: entradas desde autovía; calle San Juan, calle García Ximenez, calle Zelai, etc.) tendrán un **nivel medio mantenido de luminancia de 2 cd/m² como máximo** (con los pavimentos del Municipio este valor se corresponde con un nivel medio mantenido de 30 – 35 lux en las calzadas). Las **uniformidades globales** de luminancia serán **iguales o mayores de 0,40** y las **longitudinales, mayores de 0,70**.
- **Las carreteras de la red comarcal y las vías comerciales con tráfico rodado** (por ejemplo zona estación de Carbonilla; antigua carretera Vitoria-Pamplona, etc) tendrán un **nivel medio mantenido de luminancia de 1,5 cd/m² como máximo** (con los pavimentos del Municipio este valor se corresponde con un nivel medio mantenido de 25 lux en las calzadas). Las **uniformidades globales** de dichas vías serán **iguales o superiores a 0,40** y las **longitudinales, superiores a 0,70**.
- **Las vías de zonas industriales** (polígono de Isasia; polígono de Ondarria), y las **vías de distribución de tráfico, o las vías residenciales con tráfico moderado** (por ejemplo calle de la Paz; calle Altzania; calle Intxaurreondo, calle Isidoro Melero, etc) estarán dotadas de un **nivel medio mantenido de luminancia de 1 cd/m² como máximo** (con los pavimentos del Municipio este valor se corresponde con un nivel medio mantenido de 18-20 lux en las calzadas). Las **uniformidades globales** de dichas vías serán **iguales o superiores a 0,40** y las **longitudinales, serán superiores a 0,60**.
- **Las vías comerciales peatonales, sin tráfico rodado y las plazas en general**, tendrán un **nivel medio mantenido de iluminación de 30 lux**. Las **uniformidades medias** de dichas vías estarán comprendidas entre **0,45 y 0,50**.
- **Las zonas de descanso, ocio o juego con afluencia peatonal** tendrán un nivel de iluminación que garantice la seguridad ciudadana, pero sin crear conflictos con la iluminación de elementos ornamentales existentes en su interior. Dicho **nivel medio mantenido de iluminación de 15–20 lux como máximo**.

A continuación, basándose en la última norma publicada UNE EN 13201 sobre alumbrado de vías públicas y carreteras, se describen todas las situaciones de Proyecto que se pueden dar en un Municipio y las clases de alumbrado correspondientes a dichas situaciones, con



la definición de los valores cuantitativos y cualitativos que deben cumplirse en las instalaciones de alumbrado de estas vías de circulación.

1.3.- Definición de las vías públicas, en función de las situaciones de alumbrado y de los parámetros específicos del tráfico

Para definir los distintos tipos de vía pública se tienen en cuenta los diferentes usuarios que pueden existir en una vía de circulación, tales como: vehículos; vehículos lentos (vehículos de limpieza, carros, etc.); ciclistas y peatones,

La existencia de alguno de estos usuarios en exclusiva, tal como sucedería en las autopistas, o la presencia simultánea de dos o más, como sucede en las ciudades, determinan la velocidad de circulación y la complejidad del tráfico. Así, tal y como se recoge en la Tabla 2, se pueden dar diferentes situaciones de Alumbrado.

Tabla 2 - SITUACIONES DE ALUMBRADO VIARIO EN FUNCIÓN DEL TRÁFICO Y DE LOS USUARIOS

Velocidad típica del usuario principal (Km/h)	Tipos de usuario en el mismo área relevante			Grupos de situaciones de alumbrado
	Usuario principal	Otro usuario autorizado	Usuario excluido	
> 60	Tráfico motorizado		Vehículos lentos Ciclistas Peatones	A1
		Vehículos lentos	Ciclistas Peatones	A2
		Vehículos lentos Ciclistas y Peatones		A3
> 30 y ≤ 60	Tráfico motorizado Vehículos lentos	Ciclistas Peatones		B1
		Peatones		B2
	Ciclistas	Peatones	Tráfico motorizado Vehículos lentos	C1
> 5 y ≤ 30	Tráfico motorizado Peatones		Vehículos lentos Ciclistas	D1
		Vehículos lentos Ciclistas		D2
	Vehículos lentos Peatones			D3
Velocidad de Paseo	Ciclistas Peatones			D4



	Peatones		Tráfico motorizado Vehículos que se mueven lentamente Ciclistas	E1
			Tráfico motorizado Vehículos que se mueven lentamente Ciclistas	E2

Una vez definida la vía pública basándose en los usuarios autorizados de la misma y las situaciones existentes, se procede, mediante la identificación de los parámetros de tráfico existentes, a la definición geométrica de las situaciones de alumbrado.

Tabla 3 - PARÁMETROS DE TRÁFICO ESPECÍFICOS

	Parámetros	Opciones
Área (geometría)	Separación de calzadas	Si No
	Tipos de enlaces	Intercambios Intersecciones
	Separación entre intercambios, distancia entre puentes	3 km ≤ 3 Km
	Densidad de intersección	< 3 intersecciones/Km ≥ 3 Intersecciones/Km
	Área conflictiva	No Si
	Medidas geométricas para calmar el Tráfico	No Si



Tráfico	Flujo de tráfico de vehículos por día	< 4000 4000 a 7000 7000 a 15000 15000 a 25000 25000 a 40000 > 40000
	Flujo de tráfico de ciclistas	Normal Alto
	Flujo de tráfico de peatones	Normal Alto
	Vehículos aparcados	No Si
	Reconocimiento facial	Innecesario Necesario
Influencias medioambientales y externas	Complejidad de campo visual	Normal Elevada
	Luminancia ambiente	Rural Urbano Centro ciudad
	Clima típico	Seco Húmedo

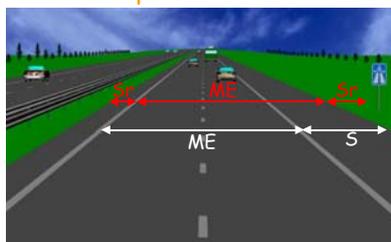
Para una primera aclaración, mediante algunos esquemas sencillos se pueden identificar ejemplos de los grupos de situaciones de alumbrado a que dan lugar las consideraciones de las tablas anteriores, y las geometrías de calzadas que pueden presentar:



GRUPO DE SITUACIONES DE ALUMBRADO A1 A2 AND A3
Áreas importantes de cálculo



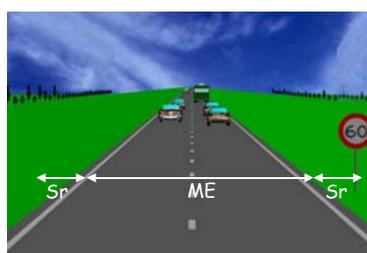
GRUPO DE SITUACIONES DE ALUMBRADO A1 A2 AND A3
Áreas importantes de cálculo



GRUPO DE SITUACIONES DE ALUMBRADO A1 A2 AND A3
Áreas importantes de cálculo



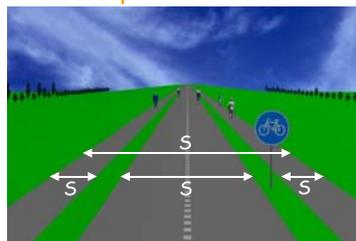
GRUPO DE SITUACIONES DE ALUMBRADO B1 Y B2



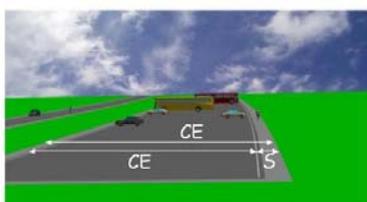
GRUPO DE SITUACIONES DE ALUMBRADO B1 Y B2
Áreas importantes de cálculo



GRUPO DE SITUACIONES DE ALUMBRADO C1 E1 Y E2
Áreas importantes de cálculo



GRUPO DE SITUACIONES DE ALUMBRADO D1 D2 Y D3
Áreas importantes de cálculo



GRUPO DE SITUACIONES DE ALUMBRADO D4
Áreas importantes de cálculo





1.4.- Clases de Alumbrado ME (vías de tráfico rodado de alta velocidad y de velocidad moderada)

A la vista de las situaciones que se plantean y para poder analizar la correspondencia con las clases de alumbrado que deben aplicarse, se han analizado detenidamente los distintos tipos de vías de tráfico que pueden existir en el Municipio, comenzando por las vías de tráfico rodado de alta velocidad que se recogen en la siguiente Tabla 4.

Tabla 4 - CLASES DE ALUMBRADO PARA VÍAS DE TRÁFICO RODADO DE ALTA VELOCIDAD

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VÍAS	CLASE DE ALUMBRADO(*)
A1	<ul style="list-style-type: none"> <i>Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías).</i> Intensidad de tráfico Alta (IMD) \geq 25.000..... 	ME1
	<ul style="list-style-type: none"> Media (IMD) \geq 15.000 y $<$ 25.000..... 	ME2
	<ul style="list-style-type: none"> Baja (IMD) $<$ 15.000..... 	ME3a
	<ul style="list-style-type: none"> <i>Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas).</i> Intensidad de tráfico Alta (IMD) $>$ 15.000..... 	ME1
A2	<ul style="list-style-type: none"> Media y baja (IMD) $<$ 15.000..... 	ME2
	<ul style="list-style-type: none"> <i>Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici.</i> <i>Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio.</i> Intensidad de tráfico IMD \geq 7.000 	ME1 / ME2
	<ul style="list-style-type: none"> IMD $<$ 7.000..... 	ME3a / ME4a



A3	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Vías colectoras y rondas de circunvalación.</i> • <i>Carreteras interurbanas con accesos no restringidos.</i> • <i>Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos.</i> • <i>Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones.</i> <p style="text-align: center;">Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.</p>	
	IMD ≥ 25.000.....	ME1
	IMD ≥ 15.000 y < 25.000	ME2
	IMD ≥ 7.000 y < 15.000	ME3b
	IMD < 7.000.....	ME4a / ME4b
<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>		

Así mismo para las vías de tráfico rodado pero con circulación a velocidad moderada, existen correspondencias entre las situaciones de proyecto y las clases de alumbrado, como se recoge en la siguiente Tabla 5.

TABLA 5 - CLASES DE ALUMBRADO PARA VÍAS DE TRÁFICO RODADO DE VELOCIDAD MODERADA

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VÍAS	CLASE DE ALUMBRADO (*)
B1	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.</i> • <i>Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.</i> <p style="text-align: center;">Intensidad de tráfico</p>	
	IMD ≥ 7.000	ME2 / ME3c
	IMD < 7.000	ME4b / ME5 / ME6



B2	<ul style="list-style-type: none"> <i>Carreteras locales en áreas rurales.</i> Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD \geq 7.000 ME2 / ME3b IMD $<$ 7.000 ME4b / ME5
	<p>(^c)Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (alrededores claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior..</p>

- Niveles de iluminación

Una vez descritas las características más peculiares de identificación de las vías del Municipio, y consignada su correspondencia con las clases de alumbrado correspondientes, se hacen constar los valores cuantitativos y cualitativos de los criterios de iluminación, que en primer término y para las situaciones de Proyecto de vías de circulación rodada de velocidad alta y moderada recogidas en las dos Tablas anteriores deben cumplir con los recogidos en la Tabla 6.

TABLA 6 - Niveles para 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) (mínima mantenida)	Uniformidad Global U_o (mínima)	Uniformidad Longitudinal U_l (mínima)	Incremento Umbral $TI(\%)*$ (máximo)	Relación Entorno $SR **$ (mínima)
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,5	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,3	0,35	0,40	15	--

* Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia, puede permitirse un aumento del 5% del incremento del umbral (TI).

** El criterio puede aplicarse solo donde existan áreas sin tráfico con sus propios requisitos adyacentes a la calzada

1.5.- Clases de Alumbrado CE (vías de tráfico rodado de baja, muy baja velocidad y carriles bici)



Del mismo modo que para las vías antes citadas, también para las situaciones de Proyecto correspondientes a vías de circulación de tráfico rodado de baja, muy baja velocidad y carriles bici, existe una correspondencia con las clases de alumbrado, según se recoge en la Tabla 7.

TABLA 7 – CLASES DE ALUMBRADO PARA VÍAS DE TRÁFICO RODADO DE BAJA, MUY BAJA VELOCIDAD Y CARRILES BICI

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VÍAS	CLASE DE ALUMBRADO (*)
C1	<ul style="list-style-type: none"> Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas Flujo de tráfico de ciclistas Alto Normal	S1 / S2 S3 / S4
D1 - D2	<ul style="list-style-type: none"> Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. Aparcamientos en general. Estaciones de autobuses. Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3 - D4	<ul style="list-style-type: none"> Calles comerciales y residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada Zonas de velocidad muy limitada Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto Normal	CE2 / S1 / S2 S3 / S4
(*) Para todas las situaciones de alumbrado 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.		

- Niveles de iluminación

Esta clasificación está orientada a áreas conflictivas tales como calles comerciales, intersecciones o cruces de alguna complejidad, rotondas y áreas en las que se puedan formar colas de vehículos.

TABLA 8 - Clases de alumbrado serie CE

Iluminancia horizontal



Clase	E en lux (mínima mantenida)	Uo (mínima)
CE0	50	0,4
CE1	30	0,4
CE2	20	0,4
CE3	15	0,4
CE4	10	0,4
CE5	7,5	0,4

1.6.- Clases de Alumbrado S (vías peatonales)

También para las vías peatonales existen clases de alumbrado correspondientes recogidas en la tabla 9.

TABLA 9 – CLASES DE ALUMBRADO PARA VÍAS PEATONALES

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VÍAS	CLASE DE ALUMBRADO (*)
E1	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.</i> • <i>Paradas de autobús con zonas de espera</i> • <i>Áreas comerciales peatonales.</i> Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal.....	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
E2	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.</i> Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal.....	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4

(*) 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.

- Niveles de iluminación

Esta clasificación está destinada a vías peatonales, ya sean paseos o aceras y otras áreas que se encuentran separadas o a lo largo de la calzada de una carretera, calle residencial, calle peatonal, aparcamientos, etc.



TABLA 10 - Clases de alumbrado serie S

Clase de Alumbrado	Iluminancia Horizontal	
	Iluminancia Media	Iluminancia mínima
	E_m (lux)* (mínima mantenida)	E_{min} (lux) (mantenida)
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
S5	3	0,6
S6	2	0,6
S7	--	--

* Para proporcionar uniformidad, el valor real de la iluminancia media mantenida no puede exceder de 1,5 veces el valor de iluminancia mínimo indicado para la clase.

1.7.- Clases de Alumbrado ES. Niveles de iluminación

Esta clase es adicional cuando en áreas peatonales se necesita una identificación de personas y objetos y en áreas en las que existe un riesgo de crímenes o violencia mayor del normal.

TABLA 11 - Clases de alumbrado serie ES

Clase de Alumbrado	Iluminancia Semicilíndrica
	Iluminancia semicilíndrica E_{sc} (lux) (mínima mantenida)
ES1	10
ES2	7,50
ES3	5
ES4	3
ES5	2
ES6	1,50
ES7	1
ES8	0,75
ES9	0,50



1.8.- Clases de Alumbrado con Nivel de Iluminación Equivalente.

Cabe preguntarse a continuación qué sucede cuando hay distintas clases de alumbrado, como consecuencia de diferentes situaciones de circulación de usuarios adyacentes o a continuación unas de otras. Para poder hallar una equivalencia razonable y que los niveles adoptados sean coherentes, se recoge en una tabla a continuación cuál es la relación que se ha de seguir con el área principal.

TABLA 12 - CLASES DE ALUMBRADO DE NIVEL DE ILUMINACIÓN EQUIVALENTE

Niveles de Iluminación equivalentes								
CE 0	ME 1 CE 1	ME 2 CE 2	ME3 CE 3 S1	ME4 CE 4 S2	ME5 S3	ME6 S4	S5	S6

1.9.- Control del deslumbramiento

Cuando no se puede calcular el TI, es decir, el incremento de umbral admisible, existe una tabla que clasifica las intensidades que deben cumplir las diferentes luminarias que componen una instalación. Si las luminarias son de tipo funcional, es decir, pensadas para iluminación de tráfico rodado, deben cumplir con lo recogido en la Tabla 13.

TABLA 13 - Clases de intensidad serie G

Clase de Intensidad	Intensidad Máxima (cd/Klm) **			Otros requisitos
	A 70° *	A 80° *	A 90° *	
G1	-	200	50	Ninguno
G2	-	150	30	Ninguno
G3	-	100	20	Ninguno
G4	500	100	10	Intensidades por encima de 95° deben ser cero
G5	350	100	10	
G6	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.



Si las luminarias son de carácter decorativo, es decir, aquellas que además proporcionan una iluminación en planos verticales y no sólo en el plano horizontal, deberán cumplir con la Tabla 14.

TABLA 14 - Clases de Índice de deslumbramiento

Clase	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6
Índice de deslumbramiento máximo	-----	7000	5500	4000	2000	1000	500

CASOS DE APLICACIÓN PRÁCTICA AL MUNICIPIO DE ALSASUA/ALTSASU

A efectos de una mayor claridad, y para que puedan adoptarse como ejemplo, se describen a continuación algunos tipos de situaciones de alumbrado que pueden dar una identificación más evidente de las distintas vías o áreas:

Aceras	E1
Aparcamientos	D2
Áreas de conexión peatonales	E1
Áreas de espera de parada de autobús	E1
Calle comercial peatonal	E1
Calle de distribución urbana	A3
Calle colectora	B1
Calle principal urbana	A3
Calle residencial con peatones en las aceras	D3
Carretera en área rural	A2
Carril bici separado paralela a una calzada	C1
Cruces	A/B
Parada de autobús	D2
Rotondas o glorietas	C

2.- Alumbrados Pevtonales

Si se realiza un análisis más profundo sobre las distintas situaciones que pueden plantearse en zonas exclusivas de peatones, se llega a las siguientes precisiones:

2.1.- Paseos Pevtonales, Pasarelas, Escaleras y Rampas.

La clase de alumbrado será CE2 y, en caso de riesgo de inseguridad ciudadana, podrá adoptarse la clase CE1. Estas mismas clases se aplican a las escaleras y rampas de acceso,



en el supuesto de que formen parte de la pasarela, **con valores superiores a 25 lux en el plano vertical**, implantando adecuadamente los puntos de luz, de forma que exista una diferencia de iluminación que asegure una buena percepción de los peldaños. Cuando la pasarela peatonal cruce vías férreas, su alumbrado responderá a los requisitos de visibilidad correspondientes.

2.2.- Plazas.

La clase de alumbrado o nivel luminoso al que pertenecen las plazas es la **CE1**, con una **uniformidad media de 0,4**. Las instalaciones deberán proporcionar una buena iluminación sin constituir un inconveniente para los vecinos de las viviendas colindantes por exceso de luz en las fachadas de las casas.

2.3.- 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 mantenida mínima en el plano vertical de **50 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 8. La iluminancia horizontal será **CE1 en áreas comerciales e industriales y CE2 en zonas residenciales**.

2.4.- Pasos Subterráneos Peatonales.

La clase de alumbrado o nivel luminoso será **CE1**, con una **uniformidad media de 0,5** y en caso de riesgo de inseguridad alto, se adoptará la clase **CE0**. 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**.

2.5.- Alumbrado de Rotondas y Glorietas.

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 200 m en ambos sentidos. La clase de alumbrado será **CE1**.

En zonas urbanas el nivel de iluminación de las glorietas será como mínimo un grado superior al del tramo que confluye con mayor nivel de iluminación.

2.6.- 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 aconsejable será **CE2** como mínimo.

3.- Alumbrado Ornamental de Fachadas de Edificios y Monumentos

Para limitar la intrusión luminosa en las viviendas o edificios habitados como consecuencia de las instalaciones de iluminación de fachadas de edificios/monumentos, se cumplirán los máximos valores de luminancia (cd/m^2) recogidos en la siguiente tabla en base a la zonificación:

PARAMETRO LUMINOTECNICO	CONDICION DE APLICACION	E1	E2	E3	E4
Luminancia o brillo de la superficie de los edificios o monumentos iluminados (L_s) en (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

4.- Alumbrado de áreas exteriores de ocio y esparcimiento

Comprende las instalaciones de alumbrado al aire libre de zonas dedicadas a juegos infantiles, prácticas de tipo "footing o jogging", y paseos en parques y jardines. Se respetarán los criterios y niveles de iluminación del alumbrado de las vías peatonales, que se han recogido en el punto correspondiente, siendo como mínimo la clase **CE3** la que se considere.

5.- Alumbrado de Túneles y Pasos Inferiores.

Cuando sea precisa la iluminación de un túnel o paso inferior, se predeterminarán, tanto los niveles de iluminación, como la longitud de los tramos y los regímenes de encendido de acuerdo con lo especificado en la Publicación CIE-88 de 2004.

6.- Alumbrado de Instalaciones Deportivas y Recreativas exteriores

La iluminación de las instalaciones deportivas depende del tipo de deporte que se practique, de los jugadores, jueces y espectadores y por último de la categoría de la práctica, es decir: entrenamiento, nivel de competición, y retransmisión por TV en color, por lo que los criterios de calidad y los parámetros dependen de una serie de elementos que son difíciles de controlar de un modo global.

Por esta razón, se recomienda adecuarse en cuanto a los niveles de iluminación a lo descrito y recogido en la Norma **UNE EN 12193**, sobre "**Iluminación de instalaciones deportivas**" en la que se establece adecuadamente tanto para instalaciones de interior, como de exterior, los valores necesarios para el diseño y control de los sistemas de alumbrado en términos de iluminancia,



uniformidad, limitación del deslumbramiento y reproducción cromática, así como limitaciones o restricciones en cuanto a la situación de las luminarias para aplicaciones específicas.

7.- Alumbrado de Seguridad de las superficies a controlar y vigilar

Se cumplirán los valores de la siguiente tabla, en la que se establecen los niveles de iluminancia media vertical en fachada de edificio y horizontal en sus inmediaciones, en función de la reflectancia o coeficiente de reflexión ρ de dicha fachada.

ALUMBRADO DE SEGURIDAD NIVELES DE ILUMINANCIA MEDIA

Reflectancia Fachada Edificio	Iluminancia Media <i>Em (lux) *</i>	
	Vertical en Fachada	Horizontal en Inmediaciones
Muy clara $\rho=0,60$	1	1
Normal $\rho=0,30$	2	2
Oscura $\rho=0,15$	4	2
Muy oscura $\rho=0,075$	8	4

* Los niveles de la tabla son valores mínimos mantenidos. 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 área.

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

8.- Alumbrado de Carteles y Anuncios Luminosos

La luminancia máxima de los carteles y anuncios luminosos, estará limitada al tamaño de la superficie luminosa según los valores recogidos en la siguiente tabla.

LUMINANCIA MÁXIMA EN SUPERFICIES LUMINOSAS	
Superficie luminosa en m ²	Luminancia en cd/m ²
Menor de 0,5 m ²	1.000
2 m ²	800
10 m ²	600
Mayor de 10 m ²	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.



Altsasuko Udala
Ayuntamiento de Alsasua
I.F.K. / C.I.F.: P-3101000-B

☎ 948 56 21 61
FAX 948 56 38 55
www.altasu.net
altasu@altasu.net
✉ Garcia Ximenez 36 - 31800

PARÁMETRO LUMINOTÉCNICO	CLASIFICACIÓN DE ZONAS			
	E1	E2	E3	E4
Luminancia Máxima en cd/m ²	0	200	500	1.000

Nota: *Estos valores no son aplicables a las señales de tráfico.*

9.- 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.



Altsasuko Udala
Ayuntamiento de Alsasua
I.F.K. / C.I.F.: P-3101000-B

☎ 948 56 21 61
FAX 948 56 38 55
www.altsasu.net
altsasu@altsasu.net
✉ Garcia Ximenez 36 - 31800

**REQUISITOS TÉCNICOS DE LOS ELEMENTOS COMPONENTES DE LAS
INSTALACIONES DE
ALUMBRADO EXTERIOR**



Los elementos componentes de la instalación cumplirán lo dispuesto en la LEY FORAL 10/2005 de 9 de noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno, de la COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA.

Deberán cumplir además todo lo prescrito en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Real Decreto 842/2002.

Con carácter general, las fuentes de luz (lámparas), equipos eléctricos auxiliares, luminarias y proyectores se ajustarán a lo establecido en las respectivas Normas Europeas EN, Españolas UNE y de la Comisión Electrotécnica Internacional IEC.

1.- Requisitos Técnicos de las Fuentes de Luz (Lámparas)

De acuerdo con el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado exterior, es recomendable el empleo de luz de color amarillo y/o blanco, según la zona a iluminar, con fuentes de luz de la máxima eficiencia energética. En determinados alumbrados, se emplearán dispositivos de estado sólido (leds) como alternativa para iluminaciones de carácter especial.

Las lámparas que proporcionan luz de color blanco se utilizarán preferiblemente en zonas comerciales, de ocio y ajardinadas, con preferencia en aquellas zonas en las que la presencia de peatones sea mayoritaria. Las lámparas utilizadas en las instalaciones de alumbrado viario con tráfico rodado serán en su mayor parte de vapor de sodio de alta presión, y deberán estar exentas en su composición de metales pesados tales como el plomo y el mercurio.

En cualquier caso las fuentes de luz empleadas, ya sean de color amarillo o de color blanco deberán tener una eficacia mínima garantizada de:

- 85 lm/W para potencias de 70W
- 90 lm/W para potencias de 100 y 150W.
- 110 lm/W para potencias de 250W.
- 120 lm/W para potencias de 400W.
- 100 lm/W para potencias superiores a 1000 W.

Se garantizará de forma documental la **ausencia de muerte prematura** de las lámparas **durante las primeras 5.000 horas de funcionamiento**. La **vida media útil de las lámparas superará las 12.000 horas** de funcionamiento.

Las lámparas llevarán inscrita la marca de fabricante, su potencia y tensión de funcionamiento y cumplirán con la normativa UNE EN correspondiente.

2.- Requisitos Técnicos de los Equipos Auxiliares Eléctricos

- Balastos

Los balastos electromagnéticos serán de muy bajas pérdidas, inferiores al 15% de la potencia nominal de la lámpara.



Llevará inscrita la marca de fabricante, la tensión en voltios, el esquema de conexionado si tiene más de dos hilos y la potencia nominal de la lámpara para la que ha sido prevista.

Además de las normas IEC aplicables a cada tipo de balasto, cumplirán con el R.E.B.T. vigente y concretamente con la **Guía Técnica de Aplicación en Instalaciones de Alumbrado Exterior GUIA-BT-09 del Ministerio de Industria Turismo y Comercio**, y con las Instrucciones Complementarias.

De forma generalizada para la reducción del nivel luminoso y del consumo eléctrico, se emplearán equipos estabilizadores-reductores de cabecera de línea, gobernados preferiblemente mediante telegestión.

El paso del régimen nominal de funcionamiento al régimen reducido, se realizará mediante control por telegestión y en caso alternativo por conmutador horario instalado en el centro de mando.

- Condensadores

En el caso de los balastos electromagnéticos, el equipo auxiliar eléctrico de la lámpara llevará condensadores, elementos de instalación obligatoria según el R.E.B.T. vigente para la corrección del factor de potencia a fin de evitar la producción de energía reactiva no utilizable estando condicionada su capacidad por las características de la lámpara a instalar.

El factor de potencia ha de ser corregido hasta un valor igual o superior a 0.90.

El esquema de conexión ha de ser suministrado por el fabricante y llevará inscritas todas sus características así como su capacidad en μf (microfaradios).

Los condensadores han de cumplir con el R.E.B.T. y concretamente con la **Guía Técnica de Aplicación en Instalaciones de Alumbrado Exterior GUIA-BT-09 del Ministerio de Industria Turismo y Comercio** e Instrucciones Complementarias, Normas UNE 20.152 e IEC 60566.

- Arrancadores

Para su funcionamiento se han de tener en cuenta los siguientes condicionantes:

- La tensión generada en el arrancador, cuando éste emplea el balasto como transformador de impulsos se tiene que corresponder con la relación de transformación del balasto; por tanto se hace obligatorio que tanto balasto como arrancador sean del mismo fabricante o bien que el arrancador sea de impulso directo o de superposición.
- Los impulsos de tensión del arrancador deben entrar por el contacto central del casquillo y no por la rosca de la lámpara, no pudiéndose cambiar las conexiones.
- La interrupción de la corriente se realizará automáticamente mediante la instalación de arrancadores temporizados o de impulso directo.



Deberán llevar inscrita la marca del fabricante y todas sus características principales, y cumplirá con todo lo dispuesto en el R.E.B.T. vigente y concretamente con la **Guía Técnica de Aplicación en Instalaciones de Alumbrado Exterior GUIA-BT-09 del Ministerio de Industria Turismo y Comercio** e Instrucciones Complementarias.

3.- Requisitos Técnicos de las Luminarias y Proyectoros

Como principio básico, desde el punto de vista constructivo, las luminarias cumplirán con la norma UNE EN 60598, en su Parte 1 y en las partes 2 aplicables, es decir, 2-3 para luminarias de alumbrado exterior y 2-5 para proyectores.

- Luminarias

Para poder llevar a cabo su función del modo más eficiente energéticamente hablando y conservar sus características durante el mayor período de tiempo posible, las luminarias además cumplirán con una serie de requisitos básicos relativos, tanto a sus características fotométricas, como a sus grados de protección contra penetración de humedad y polvo o a su resistencia al impacto mecánico. Deberán además presentar unas características de comportamiento a la intemperie que garanticen su vida durante al menos 20 años sin menoscabo de sus características de resistencia mecánica o de resistencia a la corrosión.

El cumplimiento de los requisitos enunciados anteriormente se recoge en las Tablas 1 y 2 adjuntas para lámparas de vapor de sodio alta presión y de halogenuros metálicos, y se especifican claramente para los distintos tipos de luminarias en cuanto a tipo de sistema óptico, fotometría, potencias de lámparas, grado de protección (IP) y material del cierre. Los valores fotométricos que se recogen en dicha tabla son:

- Rendimiento mínimo (η).
- Factor de utilización mínimo (K) para diferentes relaciones a/h (altura del punto de luz/anchura de calzada).
- Flujo hemisférico superior instalado máximo (FHS_{inst}).
- Eficiencia energética en w/m² para un nivel de iluminación determinado.

Adicionalmente, las luminarias deberán cumplir con unos requisitos relativos a su aptitud al funcionamiento y seguridad de funcionamiento, y la Certificación de cumplimiento con la normativa de construcción. Para ello se tendrá en cuenta:

- Su protección a los agentes atmosféricos garantizando su duración por un periodo mínimo de 10 años.
- Han de ser fáciles de montar, desmontar, limpiar y asegurar una cómoda y fácil reposición de la lámpara y demás accesorios.
- Dado el cumplimiento exigible del marcado CE, deberán venir de fábrica con el equipo auxiliar eléctrico montado.



Altsasuko Udala
 Ayuntamiento de Alsasua
 I.F.K. / C.I.F.: P-3101000-B

☎ 948 56 21 61
 FAX 948 56 38 55
 www.altasu.net
 altasu@altasu.net
 ✉ Garcia Ximenez 36 - 31800

TABLA - 1

LUMINARIAS PARA EL ALUMBRADO DE LAS VÍAS DE TRÁFICO RODADO DE VELOCIDAD ELEVADA Y MODERADA (SITUACIONES DE PROYECTO A y B)

TIPO DE LUMINARIA	TIPO I - G	TIPO I	TIPO II - V	TIPO II - M
Fotometría	Regulable	Regulable	Regulable	Regulable
Potencia de lámpara admisible	Hasta 600 w 400 w (R)	Hasta 400 w 250 w (R)	Hasta 250 w 150 w (R)	Hasta 250 w 150 w (R)
Grado de protección sistema óptico UNE EN-60598	IP 66	> IP 65	> IP 65	> IP 65
Material del cierre	Vidrio (R)	Vidrio (R)	Vidrio (R)	Metacrilato (R) Policarbonato
RENDIMIENTOS: LÁMPARA S.A.P. y H.M. <i>Tubular clara</i> <i>Ovoide opal</i>	≥ 70 % ≥ 60 %	≥ 70 % ≥ 60 %	≥ 70 % ≥ 60 %	≥ 70 % ≥ 60 %



FACTOR (*) DE UTILIZACIÓN LÁMPARA S.A.P. y H.M.				
<i>Tubular clara</i>	≥ 20 %	≥ 20 %	≥ 20 %	≥ 18 %
(1) a / h = 0,5	≥ 38 %	≥ 38 %	≥ 38 %	≥ 35 %
a / h = 1,0	≥ 45 %	≥ 45 %	≥ 45 %	≥ 40 %
a / h = 1,5	≥ 50 %	≥ 50 %	≥ 50 %	≥ 45 %
a / h = 2,0				
<i>Ovoide opal</i>	≥ 18 %	≥ 18 %	≥ 18 %	≥ 16 %
a / h = 0,5	≥ 32 %	≥ 32 %	≥ 32 %	≥ 30 %
a / h = 1,0	≥ 37 %	≥ 37 %	≥ 37 %	≥ 35 %
a / h = 1,5	≥ 40 %	≥ 40 %	≥ 40 %	≥ 40 %
a / h = 2,0				
Flujo Hemisférico Superior Instalado(**)	≤ 3 %	≤ 3 %	≤ 3 %	≤ 5 %

(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 es recomendable.

(*) Factor de utilización K correspondiente a la calzada 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 PEATONAL	TIPO (1) ARTÍSTICO		TIPO PROYECTOR	TIPO GLOBO
Fotometría	Regulable (R) Fija	Regulable (R) Fija		Regulable (R) Fija	Fija
Capacidad	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)
Grado de protección sist. óptico EN-60598	IP 65 (R)	IP 65 (R)		IP 65 (R)	IP 54 (R)
Material del cierre	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>	≥ 65 % ≥ 60 %	DIRECT O ≥ 60% ≥ 55%	INDIRE C. ≥ 40% ≥ 40%	≥ 65 % ≥ 50 %	≥ 60 % ≥ 55 %
FACTOR (*) DE UTILIZACIÓN LÁMP. 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> (2) a / h = 0,5 a / h = 1,0 a / h = 1,5 a / h = 2,0	≥ 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 %	≥ 15 % ≥ 28 % ≥ 33 % ≥ 38 % ≥ 10 % ≥ 25 % ≥ 30 % ≥ 35 %
Flujo Hemisférico Superior Instalado(**)	≤ 5 %	≤ 15 %	≤ 15 %	≤ 5 %	≤ 15 %



Altsasuko Udala

Ayuntamiento de Alsasua

I.F.K. / C.I.F.: P-3101000-B

☎ 948 56 21 61

FAX 948 56 38 55

www.altasu.net

altasu@altasu.net

✉ Garcia Ximenez 36 - 31800

(1) Faroles y aparatos de carácter histórico de cuidada estética, 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 es recomendable.

(*) *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.*



- Características fotométricas
- Al objeto de alcanzar los rendimientos η (%) mínimos establecidos en la tabla 2, las luminarias tipo artístico (faroles), tipo globo, etc., estarán dotadas de bloque óptico.
- El flujo hemisférico superior FHS (%), rendimiento η (%), factor de utilización K (%) y demás características para cada tipo de luminaria a instalar deberán ser garantizados por el fabricante, mediante certificación de un laboratorio acreditado por ENAC u organismo nacional competente.
- El flujo hemisférico superior instalado FHS_{inst} %, 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 en todos los cálculos de luminancia.
- Sistemas de iluminación aconsejables
En las calles de tráfico predominantemente peatonal, pero con presencia de vehículos el sistema de iluminación previsto será preferiblemente el descrito a continuación:
 - En zonas urbanas residenciales, las luminarias de alumbrado urbano de línea estética antigua o moderna, montadas, se montarán sobre soportes a una altura inferior a 6 m.
 - En zonas urbanas comerciales, peatonalizadas o residenciales, las luminarias de alumbrado urbano se instalarán con sistemas ópticos para controlar el flujo hacia el hemisferio superior, ya sean luminarias clásicas o modernas.
 - En las calles de tráfico mixto de vehículos y peatonal, pero con predominio de vehículos, se instalarán luminarias sobre soporte cuya altura no será superior a 8 m. Dichas luminarias responderán estéticamente a líneas sencillas neutras y garantizarán el cumplimiento de las limitaciones en cuanto a flujo hacia el hemisferio superior, y al mismo tiempo la restricción de penetración de luz a través de las ventanas de las viviendas.
 - En los parques y jardines, se emplearán luminarias que restrinjan el flujo emitido hacia el hemisferio superior para evitar molestias visuales, a alturas de hasta 5 m, aunque deberán proporcionar iluminancias semicilíndricas suficientes para el reconocimiento de las personas que se aproximen.

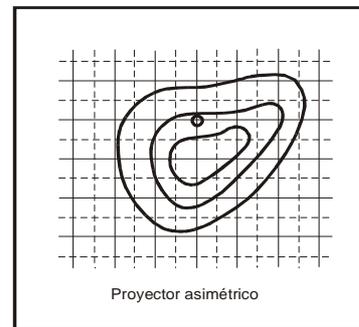
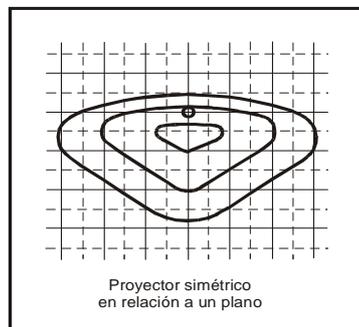
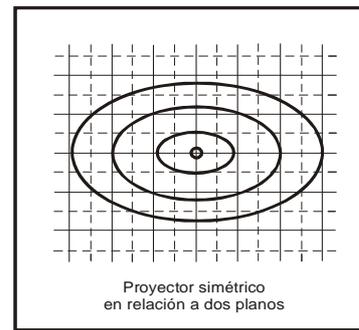
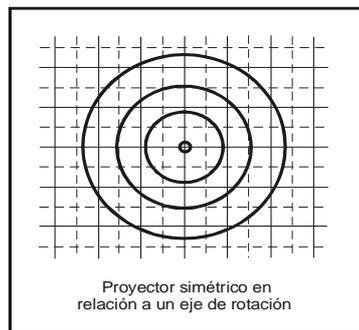
- **Proyectores**

Los proyectores a instalar para alumbrado de espacios o superficies al aire libre, tales como iluminación de aparcamientos, fachadas de edificios y monumentos, alumbrado de instalaciones deportivas y área recreativas y de trabajo exteriores, cumplirán los siguientes puntos:

- Estarán constituidos por sistema óptico con un grado de hermeticidad IP 65, con cierre de vidrio, cuerpo de inyección o extrusión de aluminio, así como de acero inoxidable y fotometría acorde con la iluminación proyectada.



- Se instalarán preferentemente aquellos cuya distribución fotométrica sea simétrica respecto a un solo plano, y cuyo cierre de vidrio permanezca paralelo al suelo, dado que el control del resplandor luminoso nocturno está relacionado con la distribución luminosa utilizada. Al objeto de explicar brevemente estos tipos de proyectores, se incluye a continuación una breve descripción de los distintos tipos de distribución fotométrica: proyectores simétricos con relación a un eje de rotación, simétricos respecto a 2 planos y 1 plano respectivamente y finalmente, asimétricos, tal y como se representa en las figuras siguientes:



- Para todos los proyectores sea cual sea su distribución fotométrica, se tendrá en cuenta que, cuanto más intensiva sea la distribución luminosa, es decir, con un pequeño ángulo de abertura, mayor será el control de la luz y resultará más sencillo limitar el resplandor luminoso nocturno. Para una mayor aclaración, se recoge a continuación la clasificación de los proyectores de acuerdo con la abertura de su haz, definida por el ángulo formado por las dos intensidades que superan e igualan al 50% de su intensidad máxima ($I_{máx}$), situado en el plano que contiene el eje del haz:

TIPO DE HAZ	ABERTURA DEL HAZ (al 50% $I_{máx}$)
Muy estrecho	< 10°
Estrecho	< 20°
Medio	20° a 40°



Ancho	> 40°
-------	-------

De conformidad con la abertura del haz luminoso se distinguirán los siguientes tipos de proyectores:

- **“Intensivos”**: abertura del haz inferior a 10°.
 - **“Semi-Intensivos”**: abertura del haz entre 10° y 20°.
 - **“Semi-Extensivos”**: abertura del haz entre 20° y 40°.
 - **“Extensivos”**: abertura del haz superior a 40°.
- En el caso de iluminación de grandes áreas, la inclinación de los proyectores no sobrepasará 70°, recomendándose que la misma sea inferior a 65°, con la finalidad de evitar el deslumbramiento y limitar el resplandor luminoso nocturno.
 - El flujo hemisférico superior FHS (%), rendimiento η (%), factor de utilización K(%) y demás características para cada tipo de proyector a instalar deberán ser garantizados por el fabricante, mediante certificación de un laboratorio acreditado por ENAC u organismo nacional competente.
 - Características fotométricas
 - En lo que respecta al rendimiento (η), factor de utilización (K) y flujo hemisférico superior instalado (FHS_{inst}) se ajustarán a lo siguiente:
 - Rendimiento (η) mínimo: con lámpara tubular clara será > 60% y con lámpara ovoide opal > 50%.
 - Factor de utilización (K) mínimo: comprendido entre un 25 y un 50%, con un valor medio > 35%. Se procurará que el factor de utilización sea lo más elevado posible.
 - Flujo hemisférico superior instalado (FHS_{inst}) máximo: adecuado a lo establecido en el Artículo 6 de esta Ordenanza.

4.- Equipos Estabilizadores de tensión y reductores de flujo luminoso en cabecera de línea.

Cumplirán los siguientes requisitos fundamentales enunciados por el IDAE en la pag. 11 de su Cuaderno núm. 5 titulado “Eficiencia Energética en Iluminación”

- No deben afectar al funcionamiento del alumbrado.
- No deben perjudicar a la vida de los componentes de la instalación.
- Deben poseer la máxima fiabilidad.
- Deben permitir la máxima eficiencia energética.

Para no afectar al funcionamiento del alumbrado, los equipos tienen que cumplir las Prescripciones Técnicas siguientes:

- **By-pass con rearme automático.** Dispositivo electrónico o electromecánico integrante del equipo, que conectará directamente la entrada con la salida, inhibiéndolo en caso de un determinado tipo de fallos internos, para asegurar en estos casos el suministro de energía a la instalación de alumbrado, y permitiendo al equipo volver a su funcionamiento normal (estabilización-reducción) al menos en la siguiente conexión a la red, siempre que haya desaparecido la causa que lo activó.



Altsasuko Udala

Ayuntamiento de Alsasua

I.F.K. / C.I.F.: P-3101000-B

☎ 948 56 21 61

FAX 948 56 38 55

www.altasu.net

altasu@altasu.net

✉ Garcia Ximenez 36 - 31800

- **Continuidad del suministro a la red de alumbrado.** Los equipos estarán diseñados de forma que cualquier condición de fallo en el interior del equipo, no provoque una interrupción en el suministro de la energía a la red de alumbrado. Dicha función de continuidad se obtendrá por medio de un by-pass que asegure una tensión adecuada para el funcionamiento correcto de la instalación de alumbrado.
- **Autotest en el arranque.** En todos los encendidos del alumbrado antes de entrar en servicio el equipo, realizará un autotest con el by-pass conectado y si todo es correcto, desconectará el mismo y entrará en servicio el equipo.

Para no perjudicar a la vida de los componentes de la instalación, los equipos tienen que cumplir las Prescripciones Técnicas siguientes:

- **Tensión de arranque de lámparas.** Por exigencias intrínsecas de las lámparas el arranque o cebado de estas, se realizará a potencia nominal, es decir, a tensión nominal o de red y nunca a tensiones programadas inferiores a la nominal.
A los aproximadamente 2" después de haberse producido el arranque o cebado de las lámparas, se reducirá rápidamente la tensión de salida del equipo a 209/200V (para balastos de 230/220V) durante unos 5', para eliminar con ello la punta de arranque que producen las lámparas de descarga, lo cual permite ajustar la potencia del equipo a la intensidad eficaz de la red, evitando con ello el sobre dimensionamiento del mismo.
- **Velocidad de variación de la tensión de salida para el cambio de régimen.** La velocidad de reducción de la tensión de salida será como máximo de 6V/min., en escalones consecutivos con un valor máximo del 4% de la tensión de salida en régimen nominal.
Las caídas bruscas de tensión deben ser estabilizadas de forma inmediata, para impedir el apagado del alumbrado.

Para tener la máxima fiabilidad, los equipos tienen que cumplir las Prescripciones Técnicas siguientes:

- **Condición de equipos estáticos.** Realizarán las funciones de estabilización de tensión y reducción del flujo luminoso, utilizando únicamente en el circuito principal o de potencia, elementos o componentes estáticos (tiristores, triacs, etc.). No cumplen esta condición de estáticos los equipos dinámicos, que son aquellos que para realizar las funciones expuestas, utilizan en el circuito principal o de potencia, elementos o componentes móviles (relés, contactores, escobillas, autotransformadores motorizados, etc.)
- **Equipo trifásico.** Equipo previsto para la conexión y alimentación de una instalación trifásica de 400/380V+N. Estarán constituidos por 3 equipos monofásicos incluidas las protecciones, para que cualquier anomalía en una fase, no afecte al funcionamiento de las otras dos.
- **Autotransformador.** Adecuadamente dimensionado para que su funcionamiento en las condiciones más desfavorables, el incremento de temperatura sea bajo y permita el empleo de armarios IP-55 sin rejillas, ni elementos de ventilación adicionales.
- **Magnetotérmicos.** De curva rápida y de intensidad adecuada a la potencia del equipo, para que en el caso de una anomalía, se active antes que el magnetotérmico del cuadro de alumbrado, que deben ser de intensidad superior a la de los del equipo.



- **Protección térmica.** Independiente de los magnetotérmicos, para que en caso de una sobrecarga insuficiente para activar éstos, el sobrecalentamiento del equipo, active el sistema de by-pass y evite la avería del mismo.
- **Protecciones contra descargas atmosféricas.** Integradas en el propio equipo y dos adicionales encapsuladas con señalización luminosa de su estado, ubicadas en la entrada y salida del equipo.
- **Circuito electrónico.** De potencia y control, fácilmente accesible y sustituible, con conexionado mediante conectores que impidan el error humano.
- **Programa.** En el arranque del equipo permitirá diferir la intensidad de la carga, de la intensidad magnetizante del autotransformador.
- **Alarma.** Incorporarán una borna para la conexión de una alarma luminosa o acústica, que avise de posibles anomalías del equipo.
- **Unidad de control.** Permitirán el acoplamiento o conexión opcional, de una unidad de control de parámetros eléctricos y eventos, capaz de telegestionar el alumbrado a nivel de cuadro de alumbrado con el equipo y de transmitir toda la información a un puesto de mando central.

Para permitir obtener la máxima eficiencia energética, los equipos tienen que cumplir las Prescripciones Técnicas siguientes:

- **Estabilización de la tensión de salida.** En los regímenes nominal y reducido, para tensiones de entrada comprendidas en el entorno 230 V.±7%, con una tolerancia del 12%.
- **Reducción del flujo luminoso.** Reducirán el nivel de iluminación uniformemente hasta el 50%, a fin de permitir un uso adecuado de las instalaciones.
- **Tomas de salida del autotransformador.** Deberán ser como mínimo de 9, para cumplir las condiciones de estabilización y reducción reseñadas anteriormente.
- **Rendimiento.** Deberá ser superior al 95%, entendido éste como el valor mínimo del cociente entre la potencia activa de salida y la potencia activa de entrada, en los regímenes nominal o reducido, para los valores de tensión de entrada máximo y mínimo.
- **Restablecimiento del régimen de funcionamiento.** Estando el equipo en cualquiera de los regímenes nominal, reducido o de arranque, ante una ausencia de tensión de entrada o salida, debido a cortes, microcortes, caídas bruscas de tensión o disfunciones del propio equipo, que puedan producir el apagado total o parcial de la instalación de alumbrado exterior, dicho equipo deberá reiniciar su funcionamiento en el régimen de arranque, pasando posteriormente, al régimen que estuviera programado.
- **Intensidades admisibles.** Para una distribución trifásica 400/380 V+N, deben permitir por fase, las intensidades eficaces máximas siguientes:

Para	7,5 KVA	.....	11,4 A.
"	15 "	.....	22,8 A.
"	22 "	.....	33,5 A.
"	30 "	.....	45,5 A.
"	45 "	.....	68,5 A.
"	60 "	.....	91,2 A.

5.- Sistema de Gestión y Control con Información Centralizada

Será modular y estará desarrollado en los tres niveles siguientes:



- **Nivel inferior**, con la Unidad de Punto de Luz, la cual lleva a cabo el control del punto de luz, cuya información es recogida y procesada en el siguiente nivel.
- **Nivel intermedio**, con la Unidad de Cuadro de Alumbrado, que además de la información relativa al punto de luz, se procesan los parámetros eléctricos, eventos, incidencias y órdenes de encendido y apagado. El equipo encargado de llevar a cabo esta función debe de ser capaz de actuar de forma autónoma, según su propia programación, manteniendo la información adquirida y transmitirla al nivel superior.
- **Nivel superior**, con la Unidad de Control Remoto o Puesto de Mando, donde se recibe y procesa toda la información de la red de alumbrado, mediante los equipos informáticos adecuados.

Las comunicaciones entre la unidad de cuadro de alumbrado y la unidad de control remoto podrán llevarse a cabo mediante cualquiera de los múltiples medios disponibles en el mercado, debiendo adoptarse en cada caso, el más adecuado a las características del conjunto de las instalaciones.

Al ser el sistema modular podrá ser implementado en las instalaciones nuevas o existentes, en el nivel o niveles que se desee, pero siempre con la posibilidad de ser completado en el futuro.

Unidad de Punto de Luz

Controlará el estado de cada punto de luz y los eventos siguientes:

- Avería de la reactancia o lámpara
- Avería del condensador
- Fusión del fusible de protección
- Apertura portezuela del soporte
- Horas de funcionamiento

El terminal de unidad de punto de luz se ubicará en la propia luminaria (siempre que se respete la temperatura de funcionamiento), a pie de soporte, etc.

La transmisión de datos se realizará por la propia red del alumbrado, al terminal centralizador de la información de todos los puntos de luz que alimenta el cuadro de alumbrado, en el cual se instalará dicho terminal, que a su vez transmitirá toda la información a la unidad de cuadro de alumbrado.

Unidad de Cuadro de Alumbrado

El cerebro del cuadro de alumbrado inteligente es la unidad de cuadro de alumbrado, que se debe caracterizar por ser compacto y robusto. Su autonomía será garantizada mediante reloj astronómico interno, que incorpore una batería con diez años de reserva sin tensión y a la memoria aepron que almacena la programación.

Las características y funciones serán las siguientes:



Circuito astronómico

- Realizará el cálculo mediante un algoritmo astronómico, a partir de la longitud y latitud del lugar.
- Calculará diariamente el orto y ocaso con una precisión de 1 minuto.
- Se podrá programar el cambio automático de hora invierno-verano.
- Permitirá una corrección general entre !1 y125 minutos sobre las horas de orto y ocaso, así como una independiente para cada día de la semana.
- Será posible definir más de 60 días especiales con encendidos y apagados particulares.
- Dispondrá de contactor de horas de funcionamiento del circuito.

Lectura de parámetros eléctricos. Además de leer el valor de línea general de entrada, realizará como mínimo las siguientes mediciones en verdadero valor eficaz:

- Tensión de cada fase y trifásica.
- Intensidad de cada fase y trifásica.
- Potencia activa de cada fase y trifásica.
- Potencia reactiva de cada fase y trifásica.
- Factor potencia de cada fase y trifásica.
- Contador de energía activa trifásico.
- Contador de energía reactiva trifásico

Requisitos de medida y eventos. La unidad de cuadro de alumbrado deberá permitir almacenar más de 2.000 registros de parámetros eléctricos y más de 2.500 acciones tanto de eventos como de alarmas, cada una con su fecha y hora.

Ahorro energético. Controlará el funcionamiento del equipo estabilizador reductor pudiendo variar, los horarios del régimen reducido.

Telemando. Debe permitir realizar el telemando desde un puesto de mando central, para lo cual dispondrá de función GSM, capaz de enviar alarmas en tiempo real, directamente al ordenador central o a través de teléfonos móviles.

Especificaciones Técnicas serán como mínimo las siguientes:

- Entradas por contactos libres de tensión: 8
- Entradas analógicas 4-20 mA ó 0-2 V. : 1
- Salidas por relé de 8 A. 250 V. : 3
- Canal Rs232 ó RS 485 optoaislado: 1
- Canal Rs485 auxiliar optoaislado: 1
- Tomas de tensión desde 32 a 500 VAC.: 3
- Tomas de intensidad con trafo. X/0,2 A.: 3
- Lecturas de tensión con precisión del 0,5%
- Resto de lecturas con precisión del 1%
- Tensión alimentación 230 VCA +/- 15%
- Frecuencia de 45 a 65 Hz.



- Memoria RAM con batería Ni-Cd
- Caja según DIN 43880 para rail simétrico

Unidad de Control Remoto

Es el lugar donde se centraliza toda la recogida de información y donde se realizan las funciones de mando y control.

Dispone de uno o más ordenadores tipo PC conectados en red local desde donde se opera la instalaciones pudiendo realizar diferentes trabajos al mismo tiempo.

El ordenador Maestro contiene la base de datos y los puertos de comunicaciones y es el punto de operación del telemando de las instalaciones. Los ordenadores esclavos pueden compartir información y manejar los datos de la base de datos general.

Al manejar Cartografía es conveniente utilizar monitores de alta resolución de 21" .

Impresoras de inyección de tinta en formato A3 serán de gran ayuda a la hora de confeccionar planos de las instalaciones a escalas determinadas. La instalación de sinópticos embellecedores de bajo costo, facilitan la comprensión de las instalaciones.

Comunicaciones

Como se ha indicado anteriormente la comunicación de la unidad de punto de luz con la unidad de cuadro de alumbrado, se realizará a través de la propia red del alumbrado en tiempo real, es decir, en presencia de tensión.

Dicha comunicación deberá estar abierta a cualquier tipo de las comunicaciones más utilizadas de las siguientes:

- Vía red telefónica. (línea conmutada o dedicada)
- Vía módem GSM de telefonía móvil
- Vía radio
- Vía cable o fibra óptica
- Vía recogida manual con terminal de recogida de datos

Programa informático

Estarán en idioma español serán interactivos y muy fáciles de usar y utilizarán como soporte el sistema Windows. La seguridad de la información será controlado por los propios usuarios de una manera fácil y fiable.

Dispondrá de los siguientes módulos:

- **Cartografía** con plano digitalizado de la población con sinóptico gráfico interactivo, que permita situar los cuadros de alumbrado público en su ubicación real y que proporcione la información básica del funcionamiento de la instalación con un solo golpe de vista.
- **Inventario** que permita:
 - Operaciones con cuadros de maniobra.



Altsasuko Udala
Ayuntamiento de Alsasua
I.F.K. / C.I.F.: P-3101000-B

☎ 948 56 21 61
FAX 948 56 38 55
www.altasu.net
altasu@altasu.net
✉ Garcia Ximenez 36 - 31800

- Operaciones con líneas y tramos de líneas eléctricas
- Operaciones con puntos de luz, luminarias y lámparas
- Impresión de etiquetas identificativas con código de barras
- Lectores de código de barras
- **Telegestión del sistema** con:
 - Detección de averías en tiempo real.
 - Control punto a punto de luz.
 - Informe diario de anomalías detectadas.
 - Medidas instantáneas
 - Control de encendidos apagados
 - Registros de medidas
 - Contadores de energía
- **Mantenimiento correctivo** con:
 - Entrada de partes de avería.
 - Entrada de reparaciones.
 - Averías pendientes
- **Mantenimiento preventivo** con:
 - Programación de trabajos.
 - Cambio masivo de lámparas
 - Gestión de las averías repetitivas
- **Automatización del trabajo**
El software funcionará de manera autónoma sin necesidad de intervención por parte del operador. Gestionará las comunicaciones vía radio o módem telefónico, realizando automáticamente los siguientes controles:
 - Control de encendidos.
 - Control durante el funcionamiento nocturno.
 - Control de apagados.

En caso de detectarse cualquier tipo de anomalía, cambiará el estado del sinóptico gráfico e imprimirá un parte con las incidencias detectadas.

6.- Cuadros de Alumbrado Integrales

Requisitos de calidad

Construidos en serie por fabricante homologado según ISO 9000/2000, siguiendo las actuales Directivas Europeas y deberá disponer de marcado CE.

Deben cumplir además todo lo prescrito en el actual REBT Real Decreto 842/2002.

Estarán provistos de una etiqueta identificativa de cada cuadro con los siguientes datos:

- Marcado C.E.
- Número de fabricación.



Altsasuko Udala
Ayuntamiento de Alsasua
I.F.K. / C.I.F.: P-3101000-B

☎ 948 56 21 61
FAX 948 56 38 55
www.altasu.net
altasu@altasu.net
✉ Garcia Ximenez 36 - 31800

- Tensión de trabajo.
- Potencia nominal.
- Verificación del control de calidad.
- Fecha de fabricación.

Estarán compuestos por los tres módulos independientes siguientes:

- Módulo de acometida y medida
- Módulo de ahorro energético con el estabilizador reductor
- Módulo de mando y protección con el terminal UCA

La envolvente exterior será de plancha de acero inoxidable calidad mínima Norma AISI-304, de 2 mm. de espesor, con unas dimensiones aproximadas de 1.650 mm. de alto (incluido el zócalo de 300 mm.) x 1.750 mm. de ancho x 400 mm. de fondo. Irá provista de tejadillo vierte aguas para la protección contra la lluvia, así como de zócalo y bancada, todo ello del mismo material. Exteriormente estará pintada con pintura sintética de RAL a definir, con tratamiento de imprimación previo.

Para mayor rigidez, las puertas irán plegadas en su perímetro y dispondrán de espárragos roscados M4 para la conexión del conductor de tierra. Las cerraduras serán de triple acción con empuñadura antivandálica, ocultable con soporte para bloqueo por candado.

Dispondrán de cáncamos de transporte desmontables, para colocación de tornillo enrasado una vez situado el cuadro. El grado de protección del conjunto será IP-65, IK-10 para los módulos de acometida-medida y mando-protección y de IP-44, IK-10 para el módulo de ahorro energético.

- Módulo de acometida y medida

Acometida eléctrica según las normas particulares de la Compañía Eléctrica.
Caja general de protección.
Contadores electrónicos para tarifa integrada o equipos convencionales.

- Módulo de ahorro energético

Estabilizador-reductor estático de la potencia adecuada, con funciones de estabilización de la tensión y reducción del flujo luminoso de las lámparas en cabecera de línea.
Integrado y totalmente aislado de la envolvente metálica.
Comunicado con el módulo de control con un BUS 485.

- Módulo de mando y protección

Todo el aparellaje estará protegido con cajas de doble aislamiento. Será de primeras marcas y dispondrá de:

Interruptor general
ICP (opcional).



Altsasuko Udala
Ayuntamiento de Alsasua
I.F.K. / C.I.F.: P-3101000-B

☎ 948 56 21 61
FAX 948 56 38 55
www.altsasu.net
altsasu@altsasu.net
✉ Garcia Ximenez 36 - 31800

Contactor general de potencia según intensidad nominal en categoría AC3.
Selectores manuales de accionamiento del alumbrado. (MAN-0-AUT).
Interruptores manuales de puenteo de los contactores (opcionales).
Protección individual de líneas de salida que se requieran, con interruptores magnetotérmicos y diferenciales rearmables de 300 mA de sensibilidad.
Protecciones del circuito de maniobra.
Protectores de sobretensiones Clases B y C.
Alumbrado interior con portalámparas estanco.
Toma de corriente auxiliar para uso de mantenimiento.
Cableado de potencia con sección mínima 6 mm².
Bornes de conexión para líneas de salida de sección mínima 35 mm².
Prensaestopas PG 29 para protección en cada línea de salida.
Terminal inteligente de control UCA.
Terminal de comunicaciones. (Radio, módem GSM o módem CTR).

7.- Arquetas

Las arquetas, construidas en obra de fabrica con fondo permeable, deberán disponer de marco y tapa normalizada en fundición de hierro , con leyenda " AYUNTAMIENTO DE ALSASUA/ALTSASU - ALUMBRADO PUBLICO", norma EN-124.

8.- Soportes (columnas, báculos o brazos)

Las columnas, báculos o brazos de suspensión de la luminarias de las instalaciones de alumbrado estarán homologadas con certificado AENOR de cumplimiento de la normativa UNE EN 40 en sus partes aplicables.

En el caso de columnas, báculos o brazos de acero galvanizado, tendrán las siguientes características mínimas, según tipo:

- Altura: 4 – 6 metros.

Tipo: Metálica, troncocónica, cilíndrica o telescópica, galvanizada en caliente.

Espesor: 3 ó 3,5 mm según requieran los cálculos.

Diámetro: 60 mm. de diámetro en punta.

- Altura: 8 metros.

Tipo: Metálica, troncocónica, cilíndrica o telescópica, galvanizada en caliente.

Espesor: 3,5 ó 4 mm según requieran los cálculos.

Diámetro: 60 mm. de diámetro en punta.

- Altura: 10 metros.

Tipo: Metálica, troncocónica, cilíndrica o telescópica, galvanizada en caliente.

Espesor: 4 mm.

Diámetro: 76 mm. de diámetro en punta



Altsasuko Udala
Ayuntamiento de Alsasua
I.F.K. / C.I.F.: P-3101000-B

☎ 948 56 21 61
FAX 948 56 38 55
www.altsasu.net
altsasu@altsasu.net
✉ Garcia Ximenez 36 - 31800

TERMINOLOGÍA



➤ **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 (ϕ_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 (ϕ_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:

η = 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 ϕ 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 lámpara o 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 ULOR_{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.

➤ **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, γ) 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_{\min} 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:

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

➤ **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 candela (cd). $\text{Cd} = \text{lm}/\text{Sr}$ (lumen/estereorradian).

➤ **Luminancia 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 candela 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 ($\beta, \text{tg } \gamma$), expresadas mediante una matriz o tabla de doble entrada ($\beta, \text{tg } \gamma$), es la siguiente:

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



➤ **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 (ϕ_t) procedente de la luminaria y el flujo emitido por la lámpara o lámparas (ϕ_l) instaladas en la luminaria. Su símbolo es η y carece de unidades.

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

➤ **Uniformidad Global de Luminancia**

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.

➤ **Uniformidad Longitudinal de Luminancia**

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 y las comodidades visuales al conducir a lo largo de secciones ininterrumpidas en la calzada.

➤ **Uniformidad Media de Iluminancia**

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 Iluminancia**

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



Altsasuko Udala
Ayuntamiento de Alsasua
I.F.K. / C.I.F.: P-3101000-B

☎ 948 56 21 61
FAX 948 56 38 55
www.altsasu.net
altsasu@altsasu.net
✉ Garcia Ximenez 36 - 31800

➤ **Utilancia**

Es la relación entre el flujo útil (ϕ_u) procedente de la luminaria que llega a la superficie de referencia a iluminar y el flujo total emitido por la luminaria (ϕ_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 (E1, ... E4).