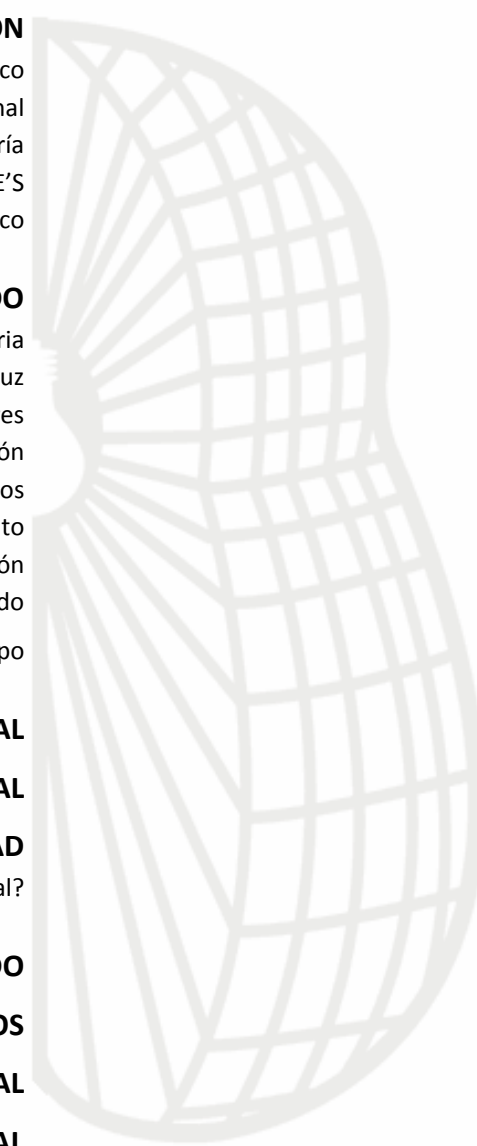


Auditoría energética del alumbrado público de Aceuchal



Índice

- 1- INTRODUCCIÓN**
 - 1.1 El consumo de la energía en el alumbrado público
 - 1.2 Necesidad de una política eficiente para el alumbrado público exterior de Aceuchal
 - 1.3 Fases de la auditoría
 - 1.4 Empresas de servicios energéticos ESE'S
 - 1.5 Reglamentación y normativa considerada en la realización de la auditoría energética de alumbrado público
- 2- ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO**
 - 2.1 Luminaria
 - 2.2 Fuentes de luz
 - 2.3 Equipos auxiliares
 - 2.4 Centros de mando. Sistema de control y gestión
 - 2.5 Reducciones de los niveles lumínicos
 - 2.6 Mantenimiento
 - 2.7 Niveles de iluminación
 - 2.7.1 Clasificación de las vías y selección de los tipos de alumbrado
 - 2.7.2 Comparación de los niveles de iluminación con los datos obtenidos en las mediciones de campo
- 3- PRESENCIA DE VAPOR DE MERCURIO EN EL ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR DE ACEUCHAL**
- 4- ANÁLISIS DEL RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO DE ACEUCHAL**
- 5- PANEL DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD**
 - 5.1 ¿Por qué es ineficiente el alumbrado público de Aceuchal?
- 6- EVALUACIÓN DE RATIOS POR CENTRO DE MANDO**
- 7- CONTRATACIÓN ELÉCTRICA DE LOS SUMINISTROS**
- 8- BALANCE ENERGÉTICO DE ACEUCHAL**
- 9- BALANCE ECONÓMICO DE ACEUCHAL**
- 10- PROPUESTAS GLOBALES DE MEJORA**
- 11- CÁLCULO ENERGÉTICO DE UNA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO O SUMINISTRO ELÉCTRICO**
- 12- SITUACIÓN ACTUAL DEL MUNICIPIO RESPECTO DEL RATIO BASE DE CONSULTORÍA LUMÍNICA**
- 13- RESUMEN FINAL**



Aceuchal



1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, nuestro país presenta diversos problemas en materia energética: alta dependencia energética del exterior, predominio de los consumos de combustibles fósiles, altos niveles de emisiones de gases de efecto invernadero, elevado coste de los productos energéticos, déficit de tarifas, etc.

Para solventar estos problemas, la eficiencia se constituye como uno de los mejores y más económicos medios para reducir nuestra dependencia energética, al contribuir a una mejora del medioambiente y fortalecer y mejorar la competitividad de las empresas y administraciones públicas al reducir sus costes de funcionamiento y operación.

Otra de las ventajas fundamentales de la eficiencia energética es que su implementación depende exclusivamente del usuario y no depende de la publicación de nuevos marcos normativos o retributivos.

Si bien, existen elementos facilitadores, sólo es necesario detectar medidas de ahorro (tanto técnicas, como de operación y gestión), que se implementen y que se realice un seguimiento de sus resultados, siendo esta última acción la más importante para conseguir los efectos deseados a medio y largo plazo.

La auditoría energética es un servicio de asesoramiento que tiene por objeto el análisis de la situación energética de las instalaciones de alumbrado, con el fin de determinar el potencial de reducción de consumo de energía y definir las propuestas de mejora para la optimización de la eficiencia energética de las mismas.

Con la auditoría realizada se pretende obtener una visión completa del estado energético de las líneas de alumbrado exterior actuales, para de este modo realizar propuestas de mejora que impliquen un importante ahorro energético y económico.

Como resultado de la auditoría energética se han obtenido una serie de inputs de actuación y propuestas de modificación, con una valoración económica lo más aproximada posible para guiar a los gestores de estas instalaciones en su toma de decisiones a la hora de acometer futuras reformas. Se ha buscado que las inversiones que potencialmente se realicen en este tipo de instalaciones tengan periodos de retorno lo más corto posibles, teniendo siempre en cuenta la calidad del servicio ofrecido y la optimización energética y económica, alargando en el tiempo los ahorros a través de correctas políticas de control.

Todas las medidas recogidas en la auditoría están marcadas por la consideración de los equipos y tecnologías más adecuadas presentes en el mercado, de forma que, asociado a la búsqueda de eficiencia energética, se encuentra el deseo de modernizar todas aquellas instalaciones que lo necesiten, siguiendo las condiciones técnicas reunidas en el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior aprobado por el Real Decreto 1890/2008.

Pero ante el momento de crisis en el que nos encontramos, cabe decir que una auditoría energética de alumbrado público prácticamente no tiene sentido sin el apoyo de una Empresa de Servicios Energéticos "ESE", entendiéndose por tal "una persona física o jurídica que proporciona servicios energéticos o de mejora de la eficiencia energética en las instalaciones o locales de un usuario y afronta cierto grado de riesgo económico al hacerlo. El pago de los servicios prestados se basará (en parte o totalmente) en la obtención de mejoras de la eficiencia energética y en el cumplimiento de los demás requisitos de rendimiento convenidos".

(Directiva 2006/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006).

1.1. El consumo de la energía en el alumbrado público

Uno de los principales consumidores de energía, tanto eléctrica como térmica, son las Administraciones Públicas, debido al gran número de instalaciones (colegios, hospitales, alumbrado público, etc...) que gestionan, operan y mantienen.

Dentro de las administraciones públicas destacan los más de 8.000 municipios existentes que gestionan y mantienen las instalaciones de alumbrado público. Dichas instalaciones se estima que consumen más de un 3% del total de la energía eléctrica consumida en todo el país.

Más concretamente, y particularizando el gasto de electricidad en alumbrado público, para algunos municipios puede suponer más de un 60% del consumo de energía final del ayuntamiento, siendo una de las principales partidas presupuestarias existentes.

En un contexto de crisis como el actual, el desarrollo de proyectos de eficiencia energética (auditorías de alumbrado público más la posterior implementación de las medidas detectadas) para reducir el gasto energético, disminuir los costes de mantenimiento y por tanto liberar recursos económicos para otras necesidades, es fundamental, sin olvidar que el control en el tiempo de dichos ahorros garantiza la consecución de los objetivos.

El nivel de eficiencia de una instalación de alumbrado público viene determinado por la calidad, adecuación y funcionamiento de varios factores que determinarán como de eficiente o ineficiente es una instalación:



En los últimos años se han desarrollado nuevas aplicaciones y sistemas que permiten, para cada uno de los ámbitos indicados anteriormente, obtener importantes ahorros con la implantación de:

- Nuevas luminarias que presentan un mayor rendimiento y reducen la contaminación lumínica.
- Nuevas lámparas más eficientes y más respetuosas con el medioambiente.
- Equipos de encendido electrónicos que reducen los consumos de energía activa y energía reactiva.
- Sistemas de control y gestión que permiten un control y seguimiento instantáneo del estado de las instalaciones y permiten reducir los costes de mantenimiento, maximizando los ahorros obtenidos y reduciendo los tiempos de respuesta frente a fallos.

Todo ello debe permitir, como promedio mínimo, obtener proyectos con un nivel de ahorro del 30% - 40%



1.2 Necesidad de una política eficiente para el alumbrado público exterior de Aceuchal

El principal objetivo que debemos perseguir en nuestra nueva política para el alumbrado público es iluminar donde necesitamos, cuando necesitamos y con la cantidad de luz apropiada. Para cumplir esta premisa, debemos establecer una cadena de suministro de necesidades compleja pero vital a la hora de conseguir que nuestro alumbrado público sea eficiente.



En nuestra auditoría energética, nos encontramos con una situación diferente, en la cual no se han realizado anteriormente y de forma correcta los pasos 1, 2, 3 y 4 del proceso eficiente y sostenible del alumbrado público, lo que nos conduce a trabajar única y exclusivamente en el paso 5, tomando un porcentaje de medidas correctoras mucho mayor que si se hubiera completado el proceso desde el principio.

Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es la identificación, el control y la planificación para la rectificación de los aspectos energéticos del alumbrado público de Aceuchal que no son eficientes, quedando para una fase posterior la implantación de las medidas correctoras necesarias para paliar dicha ineficiencia, sin olvidar la aplicación de sistemas y procedimientos de control que nos aseguren el correcto funcionamiento en el tiempo de todas las medidas establecidas.



1.3 Fases de la auditoría

El trabajo completo de la auditoría energética de alumbrado público de Aceuchal ha constado de las siguientes fases:

- FASE 1: recopilación de datos técnicos necesarios

Los trabajos comenzaron con la identificación y conocimiento de todos los focos de consumo energético que estaban relacionados con las instalaciones de alumbrado público exterior de Aceuchal.

Para ello, ha sido imprescindible el apoyo y colaboración del responsable municipal de alumbrado público, o en su defecto una persona designada por el mismo, a fin de planificar todo el desarrollo de la auditoría y agilizar el proceso de recopilación de datos técnicos.

- FASE 2: labor de campo para la toma y recogida de datos

Posteriormente, con el fin de complementar y verificar todos los datos aportados en la Fase 1, se llevaron a cabo inspecciones de campo, en las que se realizaron visitas, tanto diurnas como nocturnas, a todos los sectores del alumbrado público.

En esta fase se identificaron todos los elementos que componen un sector de alumbrado público, distinguiendo entre otros:

- Tipos de contratación y sus características asociadas, así como los consumos energéticos y los costos económicos.
- Tipos de iluminación existente: vial, decorativa, ornamental, etc.
- Tipos de lámparas, luminarias, balastos, etc.
- Tipo de control para la conexión y desconexión de los equipos de iluminación.
- Posible presencia de sistemas de ahorro de energía por reducción de iluminación (reductores estabilizadores en cabecera de línea, balastos de doble nivel, etc.).
- Inventario de todo el parque de luminarias.

Con todo ello, se pretenden conseguir los siguientes datos:

- Inventario de cuadros de alumbrado.
- Monitorización y registro de todos los parámetros eléctricos (tensiones, intensidades, factor de potencia, potencia activa, reactiva y aparente, curva de carga, consumo energético, etc.)
- Medida de resistencia a tierra del cuadro.
- Estado de conservación de líneas y equipos.
- Niveles lumínicos y características de la iluminación.
- Comprobación del correcto funcionamiento del alumbrado.

- FASE 3: análisis y evaluación de la situación actual y elaboración de propuestas de mejora de las instalaciones

Con los datos recogidos se elaboraron propuestas de actuación y mejora de las instalaciones. Se han buscado, entre otros, los siguientes objetivos:

- Reducir el coste económico de explotación del alumbrado público.
- Reducir el consumo energético y la contaminación lumínica, mediante acciones sobre lámparas, equipos auxiliares y luminarias, instalación de mejores sistemas de encendido y apagado, instalación de sistemas de regulación de flujo luminoso, etc.
- Mejorar las actividades de control y mantenimiento, las cuales irán acompañadas de su correspondiente descripción técnica básica y un análisis económico: inversión necesaria y periodo de retorno según el ahorro económico asociado al ahorro energético.

- FASE 4: elaboración del informe de análisis final de la auditoría

En esta fase de los trabajos se procedió, en primer lugar, a la elaboración de un informe por cada sector de alumbrado público analizado, el cual incluye la información siguiente:

- Descripción técnica de cada sector de alumbrado público exterior según información recogida por los técnicos de Consultoría Lumínica.
- Consumo y costes actuales de la energía eléctrica asociada a cada sector.
- Recomendaciones técnicas y de gestión para reducir los costes energéticos y económicos, los cuales serán producto de los análisis realizados por Consultoría Lumínica.
- Consumo y costes futuros de cada sector, una vez llevados a cabo las acciones propuestas.

En segundo lugar, se ha realizado un análisis final de la auditoría donde se han reflejado las conclusiones de la misma, y donde se ha pretendido ofrecer una visión general del conjunto de los sectores de alumbrado público auditados.

Las Auditorías Energéticas de Alumbrado Público realizadas por Consultoría Lumínica se basan en el "Protocolo de Auditoría Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público Exterior CEI – IDAE" y se desarrollan bajo los criterios recogidos en el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (Real Decreto 1890/2008).



1.4 Empresas de servicios energéticos ESE'S

Las Empresas de Servicios Energéticos, o ESE, tal y como se definen actualmente en España, son organizaciones que proporcionan servicios energéticos en las instalaciones de un usuario determinado, estando el pago de los servicios basado en la obtención de ahorros de energía.

Estos ahorros se conseguirán a través del desarrollo de mejoras de la eficiencia energética de las instalaciones o mediante la utilización de fuentes de energía renovable.

En realidad, el ámbito de actuación de estas empresas es muy amplio, dado que pueden abarcar todos los servicios energéticos posibles, con el fin único de mejorar la eficiencia en el uso de la energía y reducir los costes energéticos de una instalación.

Las ESE pueden así diseñar, financiar, instalar, poner en marcha y controlar un proyecto determinado, asumiendo total o parcialmente el riesgo técnico y económico del proyecto.

El desarrollo de este tipo de negocio comenzó en Estados Unidos en los años 70, como posible solución al incremento de los costes energéticos que sufrió el país en dicha época. Inicialmente el servicio no obtuvo un gran recibimiento por parte de los grandes consumidores de energía, debido principalmente a la desconfianza de éstos sobre la reducción real de los consumos energéticos planteados. Precisamente esta desconfianza fue la base del diseño del modelo de las Empresas de Servicios Energéticos (ESE), asegurando y garantizando la obtención de ahorros energéticos, y financiando el servicio a partir de los mismos. En los años sucesivos, el servicio tomó un gran protagonismo en EE.UU. en la década de los 90, con el desarrollo de nuevas tecnologías de eficiencia energética en los sistemas de iluminación, climatización, arquitectura bioclimática, etc. Así, las ESE encontraron un lugar importante en el mercado de la energía, habiendo desarrollado en este país multitud de proyectos relevantes, tanto en instalaciones públicas como privadas.

Actualmente, las ESE y su modelo de negocio tienen un amplio desarrollo a nivel internacional y comienzan a desarrollarse y encontrar su posición también en España.

Algunos países como Alemania, Canadá o el comentado EE.UU., poseen amplia experiencia en estos servicios, y empiezan también a exportar sus modelos de negocio a otros países. En Estados Unidos, en el año 2008, las Empresas de Servicios Energéticos generaron una actividad de aproximadamente 6.000 millones de dólares, dando empleo a unas 60.000 personas. Así mismo, en Alemania, únicamente teniendo en cuenta el sector público, las Empresas de Servicios Energéticos poseen un mercado estimado superior a los 2.000 millones de euros.

En nuestro país, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio tiene el objetivo de impulsar el mercado de Servicios Energéticos a través de las ESE. Este mercado supone una gran oportunidad para la reducción del consumo energético en nuestro país y el alcance de los objetivos nacionales y europeos de ahorro y eficiencia energética.

A finales de 2008, el Parlamento Europeo aprobó el triple objetivo "20-20-20", consistente en reducir para 2020, respecto a los niveles de 1990, un 20% el consumo de energía primaria de la Unión Europea, reducir otro 20% las emisiones de gases de efecto invernadero y elevar la contribución de las energías renovables al 20% del consumo.

Acorde a los objetivos 20-20-20 de la Unión Europea, España ha asumido el compromiso de que las fuentes renovables representen el 20% del consumo de energía final, incluido el compromiso de que asciendan al 10% en el transporte, una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero del 10% en los denominados sectores difusos y una reducción del consumo de energía final de un 20% frente al consumo tendencial, todos ellos a nivel nacional para el año 2020.

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



Premios europeos a la
empresa de medio ambiente
2010

1.4 Empresas de servicios energéticos ESE'S

En definitiva, el objetivo 20-20-20 encierra un compromiso de reducción de los gases de efecto invernadero y apuesta por dos vías prioritarias para conseguirlo: el ahorro y la eficiencia energética y las energías renovables. Las medidas para alcanzar estos objetivos se plasman en el Plan de Energías Renovables y Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, desarrollado por el IDAE. El impulso al desarrollo de las Empresas de Servicios Energéticos es una de las medidas de carácter transversal que se va a poner en marcha a través del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética, impulsando las mismas mediante la garantía de su seguridad jurídica, facilitando su financiación, y fomentando la contratación pública de estos servicios. Con todo, es probable que en el futuro sea necesario un incentivo económico adicional para que los periodos de retorno de las inversiones a acometer por las ESE sean más reducidos y, por tanto, más atractiva la entrada en este mercado de servicios.

La implantación de los servicios suministrados por una ESE contribuye directamente a los objetivos comunitarios, nacionales y autonómicos de ahorro energético y promoción de energías renovables. Mediante sus servicios, se pueden obtener ahorros energéticos en las grandes instalaciones que pueden alcanzar niveles de ahorro entre el 25 y 40% de los consumos, mejorando las instalaciones y sin disminuir la calidad ambiental de las mismas.

Los servicios de las ESE tienen además una gran posibilidad en el mercado dada su alta facilidad de financiación para el cliente y su modelo similar a los proyectos "llave en mano". Los servicios de una ESE tienen la capacidad de aunar todos los servicios necesarios para la obtención de ahorros energéticos, suponiendo una mejora y ventaja ante otras empresas que desarrollan servicios independientes, por ejemplo, únicamente el diseño, la implantación o la operación y mantenimiento de un proyecto.

Esta integración de servicios permite al cliente externalizar todos los requerimientos energéticos de su empresa, centrándose en la actividad central de su instalación, siendo así más eficientes energética y operativamente.

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



Premios europeos a la
empresa de medio ambiente
2010

1.5 Reglamentación y normativa considerada en la realización de la auditoría energética de alumbrado público

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de Noviembre, por el que se aprueba el REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07. Órgano emisor: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. BOE 19/11/2008.
- Orden de 04/06/1984, CONSTRUCCIÓN. Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IER "Instalaciones de Electricidad. Red Exterior". Órgano emisor: Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 19/06/1984.
- Real Decreto 2642/1985 de 18/12/1985, INDUSTRIAS EN GENERAL. Especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación. Órgano emisor: Ministerio de Industria y Energía. BOE 24/01/1986.
- Orden de 16/05/1989, INDUSTRIAS EN GENERAL. Modifica el anexo del Real Decreto 2642/1985, de 18-12-1985, sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación. Órgano emisor: Ministerio de Industria y Energía. BOE 15/07/1989.
- Real Decreto 401/1989 de 14/04/1989, SIDEROMETALURGIA. Modifica Real Decreto 2642/1985, de 18-12-1985, sobre sujeción a especificaciones técnicas y homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico). Órgano emisor: Ministerio de Industria y Energía. BOE 26/04/1989.
- Orden de 12/06/1989, SIDEROMETALURGIA. Establece la certificación de conformidad a normas como alternativa a la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico). Órgano emisor: Ministerio de Industria y Energía. BOE 07/07/1989.
- Real Decreto 842/2002 de 02/08/2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Órgano emisor: Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 18/09/2002.
- Real Decreto 1955/2000 de 01/12/2000, ELECTRICIDAD. Regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Órgano emisor: Ministerio de Economía. BOE 27/12/2000.

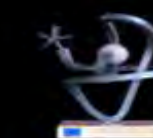
RECOMENDACIONES INTERNACIONALES

- Vocabulario internacional de iluminación. Publicación CIE S 017/E:2011.
- Modelo Analítico para la Descripción de la Influencia de los Parámetros de Alumbrado en las Prestaciones Visuales. Publicación CIE 19.21/22: 1981.
- Recomendaciones para la Iluminación de Autopistas. Publicación CIE 23: 1973.
- Cálculo y mediciones de la luminancia y la iluminancia en el alumbrado de carreteras. Publicación CIE 30.2: 1982.
- Deslumbramiento y uniformidad en las instalaciones de alumbrado de carreteras. Publicación CIE 31: 1936.
- Puntos especiales en alumbrado público. Publicación CIE 32/AB: 1977 OFICINA TÉCNICA. ASESORÍA ENERGÉTICA.
- Depreciación y mantenimiento de instalaciones de alumbrado público. Publicación CIE 33: 1977.
- Luminarias para alumbrado de carreteras: datos fotométricos, clasificación y prestaciones. Publicación CIE 34: 1977.
- Alumbrado de carreteras en condiciones mojadas. Publicación CIE 47: 1979.
- Retrorreflexión: definición y mediciones. Publicación CIE 54: 1982.
- Alumbrado de la entrada de túneles: fundamentos para determinar la luminancia en la zona de umbral. Publicación CIE 61: 1984.
- Pavimentos de carreteras y alumbrado. Publicación CIE 66: 1984.
- Medición del flujo luminoso. Publicación CIE 84: 1989.
- Guía para la iluminación de túneles y pasos inferiores. Publicación CIE 88: 1990.

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



Premios europeos a la
empresa de medio ambiente
2010

1.5 Reglamentación y normativa considerada en la realización de la auditoría energética de alumbrado público

- Iluminación de carreteras como contramedida a los accidentes. Publicación CIE 93: 1992.
- Guía para la iluminación con proyectores. Publicación CIE 94: 1993.
- Contraste y visibilidad. Publicación CIE 95: 1992.
- Fundamentos de la tarea visual en la conducción nocturna. Publicación CIE 100: 1992.
- Recomendaciones para el alumbrado de carreteras con tráfico motorizado y peatonal. Publicación CIE 115: 1995.
- Fotometría y gonio fotometría de las luminarias. Publicación CIE 121: 1996.
- Guía para minimizar la luminosidad del cielo. Publicación CIE 126: 1997.
- Guía para el alumbrado de áreas de trabajo exteriores. Publicación CIE 129: 1998.
- Métodos de diseño para el alumbrado de carreteras. Publicación CIE 132: 1999.
- Guía para la iluminación de áreas urbanas. Publicación CIE 136: 2000.
- Métodos de cálculo para la iluminación de carreteras. Publicación CIE 140: 2000.
- Recomendaciones para las Exigencias de la Visión en Color para el Transporte. Publicación CIE 143: 2001.
- Características Reflectantes de las Superficies de las Calzadas y de las Señales de Tráfico. Publicación CIE 144: 2001.
- Normativa para la Protección del Cielo. Criterios en alumbrados exteriores. (Instituto Astrofísica de Canarias).
- Informe técnico CEI. "Guía para la reducción del resplandor luminoso nocturno"(Marzo 1999).
- Recomendaciones para la Iluminación de Carreteras y Túneles del Ministerio de Fomento de 1999.
- Recomendaciones CELMA.
- Recomendaciones relativas al Alumbrado de las Vías Públicas, de la Asociación Francesa de Iluminación AFE.
- Resumen de recomendaciones para la iluminación de instalaciones de exteriores o en recintos abiertos. (Ofic. Tec. para la protección de la calidad del cielo: versión junio 2001).
- CIE Division 5 Exterior and Other Lighting Applications.
- TC5.12-Obstrusive Light: Guide on the limitation of the effects of obstrusive light from outdoor lighting installations (Final Draft –January 2001).
- Guía para la Eficiencia Energética en Alumbrado Público (IDAE-CEI), de marzo de 2001.
- Draft Report de 21 de Junio de 2001 de CEN/TC 169. (Comité Europeo de Normalización).
- Normativa para la protección del cielo (Instituto de Astrofísica de Canarias).

Y todas aquellas que, aunque no aparezcan en este listado, pudieran ser de obligado cumplimiento en función del tipo de tarea a realizar.

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



Premios europeos a la
empresa de medio ambiente
2010

2. ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

El municipio de Aceuchal, situado en la provincia de Badajoz, en la comunidad autónoma de Extremadura, tiene 195 áreas analizables (calles, plazas,...). Su sistema de alumbrado público está controlado por 18 cuadros de alumbrado, y está formado por 1.413 luminarias de diversos tipos.

La auditoría energética del alumbrado público desarrollada ha demostrado que el alumbrado público actual es ineficiente y presenta un potencial de ahorro energético estimado entre un 50% y un 60%, mediante la aplicación de las medidas recogidas en la presente auditoría.

Como se ha indicado en el apartado 1.1, el nivel de eficiencia de una instalación de alumbrado público viene determinado por 6 elementos y acciones. A continuación se describe el estado de cada uno de los elementos que conforman el alumbrado público de Aceuchal y su grado de adecuación o no:

2.1 Luminaria:

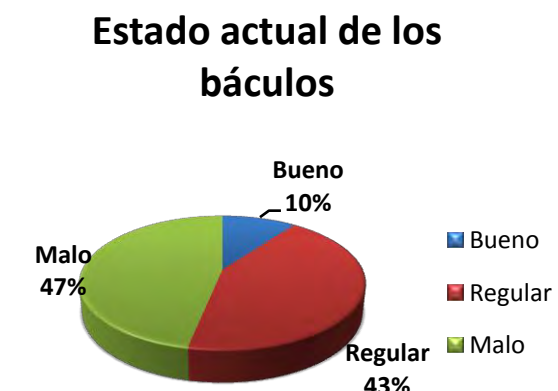
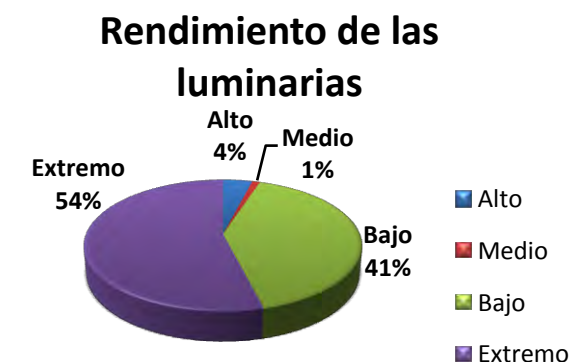
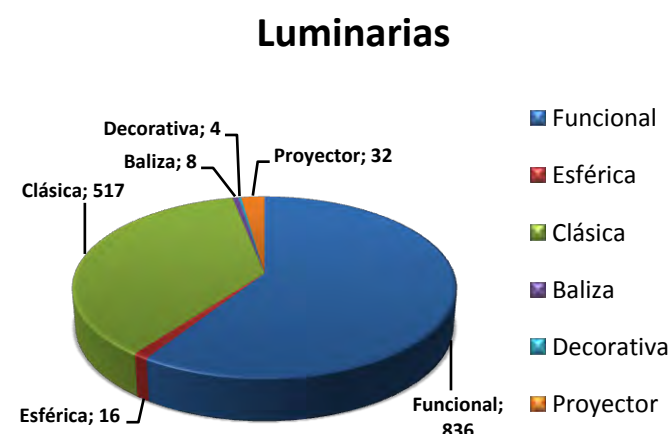
Las luminarias son aparatos que sirven de soporte y conexión a la red eléctrica a las lámparas. Como esto no basta para que cumplan eficientemente su función, es necesario que cumplan una serie de características ópticas, mecánicas y eléctricas entre otras.

A nivel de óptica, la luminaria es responsable del control y la distribución de la luz emitida por la lámpara. Por eso es importante, que en el diseño de su sistema óptico se cuide la forma y distribución de la luz, el rendimiento del conjunto lámpara-luminaria y el deslumbramiento que pueda provocar en los usuarios. Otros requisitos que deben cumplir las luminarias es que sean de fácil instalación y mantenimiento. Para ello, los materiales empleados en su construcción han de ser los adecuados para resistir el ambiente en que deba trabajar la luminaria y mantener la temperatura de la lámpara dentro de los límites de funcionamiento. Todo esto sin perder de vista aspectos no menos importantes como la economía o la estética.

Genera eficiencia en el sistema siendo la encargada de entregar la luz donde se necesita. Su comportamiento depende de variables controlables, como rendimiento, distribución lumínica, dimensión o nivel de estanqueidad. Debe cumplir la premisa de emisión de luz hacia el hemisferio superior (FHSinst), y no sobrepasar los valores admitidos por cada tipo de zona medioambiental (entre el 1% y el 25%).

El número de luminarias existentes en Aceuchal es de 1.413 uds. y su distribución es la que se indica a continuación:

- Funcional: 836 uds. (59,16%)
- Esférica: 16 uds. (1,13%)
- Clásica: 517 uds. (36,58%)
- Decorativa: 4 uds. (0,28%)
- Baliza: 8 uds. (0,58%)
- Proyector: 32 uds. (2,27%)



Tras la toma de datos y su posterior análisis, podemos clasificar las luminarias de Aceuchal por nivel de eficiencia en alto, medio, bajo y extremo.

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal

2.2 Fuentes de luz

Es el corazón del conjunto lumínico. Una adecuada elección es fundamental dentro de cualquier sistema del alumbrado público ya que las lámparas concentran más del 85% del consumo energético que se produce.

En la actualidad, es necesario escoger entre fuentes de luz eficientes, como son vapor de sodio alta presión, fluorescencia compacta y halogenuros metálicos para espacios ornamentales y cascos urbanos. Se debe desechar la utilización de lámparas de vapor de mercurio por su menor eficiencia y su alto contenido en vapor de mercurio contaminante.

Otra fuente de luz es el LED, con un futuro de enormes posibilidades y expectativas. Dicha evolución y el gran objetivo que tiene esta nueva tecnología ha motivado la aparición en el mercado de luminarias que posteriormente no cumplen con las expectativas del cliente. Esto hace que se deban de tener en cuenta una serie de parámetros que son clave para detectar productos que no cumplen con los requisitos esperados por el cliente.

LA TECNOLOGÍA LED

El gran desarrollo experimentado por la tecnología LED (Light Emitting Diode) de alta potencia como fuente de luz para su aplicación en luminarias de alumbrado exterior, ha motivado la aparición en el mercado de productos que implantan esta tecnología para sustituir a la iluminación convencional.

Estas innovaciones podrían traer consigo grandes beneficios si se constata que se trata de instalaciones de alumbrado más eficientes energéticamente y que reducen los costes de mantenimiento en función de su durabilidad.

Es importante destacar que los parámetros proporcionados por los fabricantes de leds (del propio diodo emisor) no son extrapolables al funcionamiento de los mismos una vez incorporados a una luminaria LED, ya que varían según el diseño de la misma durante su periodo de funcionamiento. Fundamentalmente se debe a que los fabricantes caracterizan sus led en condiciones nominales, que diferirán de las condiciones de funcionamiento reales en la propia luminaria. Por este motivo, los fabricantes de luminarias LED deben proporcionar de forma clara, concisa, realista y normalizada, las características y parámetros técnicos de sus luminarias, posibilitando la comparativa entre productos de diferentes fabricantes. Pero a día de hoy no está aún contemplada la aplicación de esta tecnología LED en el Reglamento de Eficiencia Energética de Instalaciones de Alumbrado Exterior.

- LED

Se entiende por LED (Light Emitting Diode) a un diodo compuesto por la supervisión de varias capas de material semiconductor que emite luz en una o más longitudes de onda (colores) cuando es polarizado correctamente. Un diodo es un dispositivo que permite el paso de la corriente en una única dirección y su correspondiente circuito eléctrico se encapsula en una carcasa plástica, de resina epoxi o cerámica según las diferentes tecnologías.

- Módulo LED

Sistema comprendido por uno o varios LED individuales montados adecuadamente sobre un circuito impreso con la posibilidad de incluir o necesitar otros elementos como disipadores térmicos, sistemas ópticos o fuentes de alimentación que modificarán las cualidades y garantías que el propio fabricante LED individual ofrece, haciendo así necesaria su certificación y pruebas de funcionamiento para la correcta oferta de características.

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



Premios europeos a la
empresa de medio ambiente
2010

2.2 Fuentes de luz

- **Sistema LED Retrofit**

Elemento de tecnología LED para la sustitución directa de otras fuentes de luz y equipos auxiliares asociados, que se realizan sin justificación fotométrica, mecánica ni térmica del comportamiento de este sistema donde se encuentra alojado (luminaria de instalación existente).

- **Luminaria LED**

Luminaria que incorpora la tecnología LED como fuente de luz y que determina unas condiciones de funcionamiento, rendimiento, vida, etc., propias de esta tecnología.

- **Dispositivo de alimentación y control electrónico (DRIVER)**

Elemento auxiliar básico para regular el funcionamiento de un sistema LED que adecua la energía eléctrica de alimentación recibida por la luminaria a los parámetros exigidos para un correcto funcionamiento del sistema.

LEGISLACIÓN APLICABLE

Todos los productos incluidos en su ámbito están sometidos obligatoriamente al marcado CE, que indica que todo elemento o componente que exhibe dicho marcado cumple con la Legislación previamente mencionada y cualquier otra asociada o futura que le sea de aplicación.

La modificación de una luminaria ya instalada y equipada con la lámpara de descarga adaptándola a diferentes soluciones con fuentes de luz tipo LED (ya sea mediante “lámparas de reemplazo”, “sustitución del sistema óptico” o “sistema LED Retrofit”) que implican operaciones técnicas (por ejemplo, desconectar o puentear el equipo existente), puede comprometer la seguridad y características de la luminaria original y presenta diferentes problemas en el ámbito de seguridad, funcionamiento, compatibilidad electromagnética, marcado legal, consideraciones medioambientales y distribución fotométrica, características de disipación térmica, flujo, eficiencia de la luminaria, consumo, vida útil y garantía.

En estos casos, el producto resultante de las modificaciones anteriormente mencionadas se convierte en una nueva luminaria; por tanto, quien efectúa dichas modificaciones pasa a convertirse en fabricante de la misma, siendo aplicable la totalidad de la legislación, así como la responsabilidad sobre el producto, su correcto funcionamiento y sobre su seguridad eléctrica y mecánica.

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



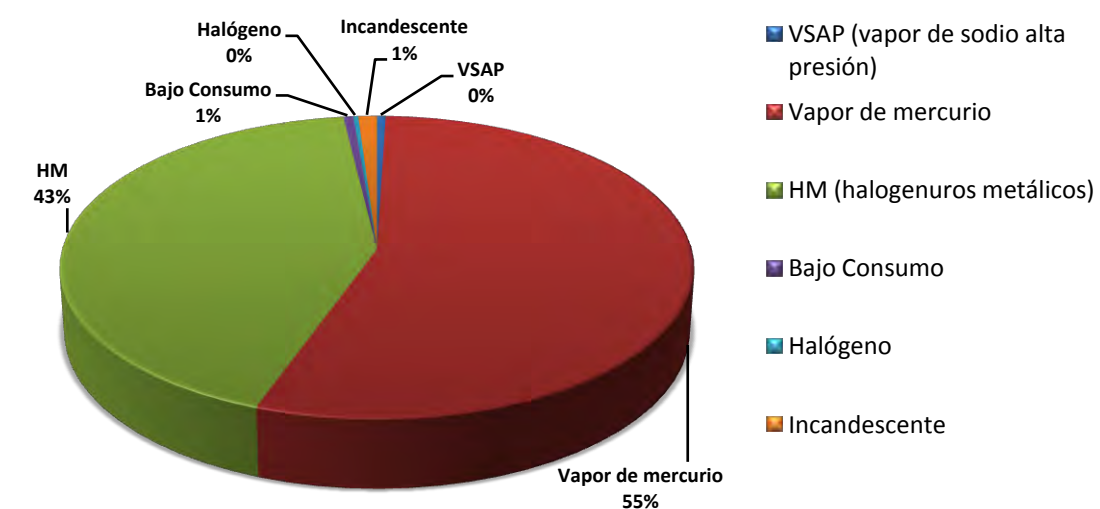
Premios europeos a la
empresa de medio ambiente
2010

2.2 Fuentes de luz

En la presente auditoría se han identificado y analizado un número total de 1.413 lámparas. La distribución por tipo de lámparas y potencia instalada es las que se indica a continuación:

Tipo de lámpara	Potencia ud. (W)	Unidades	%	Potencia total (W)	%
Vapor de sodio de alta presión	70	7	0,50%	490	0,26%
Vapor de mercurio	125	628	44,44%	78.500	41,52%
Vapor de mercurio	250	129	9,13%	32.250	17,06%
Vapor de mercurio	400	21	1,49%	8.400	4,44%
Halogenuro metálico	70	408	28,87%	28.560	15,11%
Halogenuro metálico	100	5	0,35%	500	0,26%
Halogenuro metálico	150	101	7,15%	15.150	8,01%
Halogenuro metálico	250	83	5,87%	20.750	10,98%
Halogenuro metálico	400	3	0,21%	1.200	0,63%
Halogenuro metálico	1000	1	0,07%	1.000	0,53%
Halógeno	300	4	0,28%	1.200	0,63%
Incandescente	60	15	1,06%	900	0,48%
Bajo Consumo	18	8	0,57%	144	0,08%
Total		1.413	100,00%	189.044	100,00%

Fuentes de luz



www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



Premios europeos a la
empresa de medio ambiente
2010

2.3 Equipos auxiliares

Son el motor del sistema y permiten el encendido de las lámparas. Pueden ser electromagnéticos, electrónicos, de doble nivel o triple nivel. Pueden mejorar el funcionamiento del conjunto al reducir los consumos de energía activa y reactiva, a que la lámpara trabaje de una forma más óptima e incrementar la vida útil del conjunto.

Los equipos auxiliares, reactancias o balastos, son accesorios para utilizar en combinación con las lámparas de descarga, limitando la corriente que circula por ellas a los valores exigidos para un funcionamiento correcto.

El consumo del equipo auxiliar puede representar un incremento del 5% al 30% sobre el consumo de la lámpara.

- Balasto Electromagnético: Balasto utilizado con lámparas de descarga formado fundamentalmente por hilos de cobre enrollados similares a los de un transformador en un núcleo de acero o hierro.
- Balasto Electrónico: Los balastos electrónicos utilizan componentes electrónicos. Ventajas: mayor eficacia de la lámpara, pérdidas de balasto reducidas y balastos más pequeños y ligeros con respecto a los balastos electromagnéticos.



2.4 Centros de mando. Sistemas de control y gestión

Los elementos de control de encendido y apagado situados en los centros de mando que accionan el encendido de las lámparas, y que son los tradicionalmente más usados en el mercado, son los relojes analógicos, relojes astronómicos y células fotoeléctricas. Los relojes astronómicos tienen la ventaja de que no requieren ajustes cada cierto tiempo. Funcionan de acuerdo a la longitud y a la latitud de donde se encuentre ubicado el centro de mando y se pueden programar para hacer encendidos parciales o reducciones.

Cuando se utilizan células fotoeléctricas, con el tiempo se ensucian y acaban dando orden de encendido antes de lo que realmente sería necesario, con el consiguiente gasto energético. Además, en días que hay muchas nubes, puede ocurrir que el alumbrado se encienda cuando hay suficiente luz para ver. Todo esto hace que la fiabilidad de una célula fotoeléctrica no sea muy buena.

Y por otro lado los sistemas de gestión centralizada, que permiten gestionar desde un único punto todas las instalaciones de alumbrado público del municipio y conocer el número de lámparas apagadas o en mal funcionamiento. Este control permite reducir los costes de mantenimiento al eliminar las rondas nocturnas e incrementar la calidad de iluminación percibida por los habitantes al reducir en gran medida los fallos de dichos sistemas.

Actualmente en el municipio de Aceuchal no existe ningún sistema de gestión centralizada que actúe en los cuadros. Los encendidos y apagados de sus centros de mando son como se indica a continuación:

IDL Cuadro	SISTEMA ENCENDIDO ACTUAL	SISTEMA DE REGULACIÓN
287.1	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	NINGUNO
287.2	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	NINGUNO
287.3	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	NINGUNO
287.4	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	NINGUNO
287.5	RELOJ ANALÓGICO	NINGUNO
287.6	RELOJ ASTRONÓMICO	NINGUNO
287.7	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	NINGUNO
287.8	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	NINGUNO
287.9	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	NINGUNO
287.10	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	NINGUNO
287.11	RELOJ ANALÓGICO	NINGUNO
287.12	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	NINGUNO
287.13	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	NINGUNO
287.14	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	NINGUNO
287.15	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	NINGUNO
287.16	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	NINGUNO
287.17	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	NINGUNO
287.18	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	NINGUNO

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal

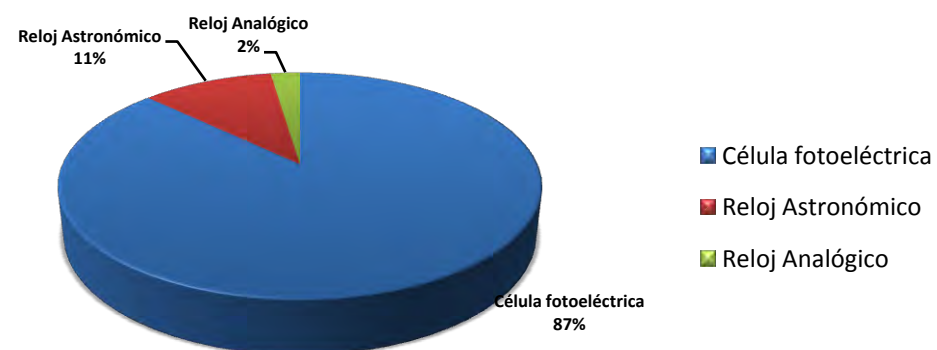


Premios europeos a la empresa de medio ambiente 2010

2.4 Centros de mando. Sistemas de control y gestión

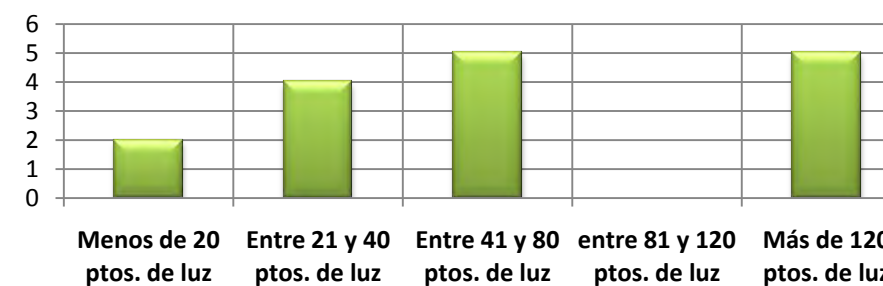
A continuación se presenta un gráfico según el sistema de encendido por potencia en el alumbrado público de Aceuchal:

Potencia instalada según sistema de encendido



A continuación se presenta un gráfico según el número de puntos de luz por cuadro:

Densidad de cuadros según el número de puntos de luz



www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



Premios europeos a la
empresa de medio ambiente
2010

2.5 Reducciones de los niveles lumínicos

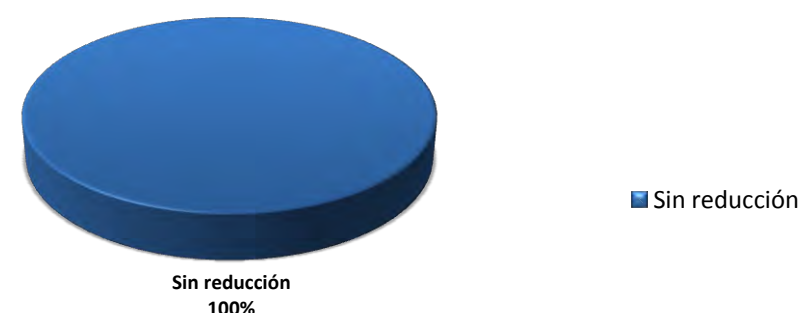
En las horas de mínima circulación o actividad en las calles de los municipios, se puede reducir el consumo energético empleando sistemas de reducción del flujo lumínico. En esta línea, hay dos sistemas generalizados: la reducción punto a punto o la regulación en cabecera. En ambos casos se puede llegar a reducciones importantes en la potencia consumida, del entorno del 35-40%. Esto tiene una incidencia directa sobre la factura energética del municipio.

Los sistemas reguladores de flujo son equipos que permiten reducir la cantidad de luz que emiten las lámparas, de tal manera que posibilitan ajustar la cantidad de luz a las necesidades de cada periodo. Los sistemas que se utilizan actualmente en función de la tecnología son tres:

- Regulación punto a punto: unos reducen el flujo, haciendo disminuir la intensidad del conjunto lámpara/equipo. Son comandados por un cable piloto (hilo de mando) que gobernado por un reloj hace aumentar o disminuir el flujo. Otros, en lugar del cable piloto o hilo de mando, llevan un temporizador. Son individuales y se utilizan uno por cada lámpara.
- Regulación en cabecera: trabajan afectando a la tensión de alimentación y es un equipo que se instala al lado de la acometida de la compañía eléctrica y en el centro de mando. Por eso se les denomina reguladores en cabecera. Su mando es por un reloj y consigue cambios en la emisión del flujo, aumentando o disminuyendo la tensión de la línea distribuidora que sale del cuadro a las lámparas. Este equipo también permite estabilizar la tensión de alimentación de las lámparas a la tensión nominal, evitando sobretensiones que aumentan el consumo y reducen la vida útil de las lámparas y de los equipos auxiliares. Se consigue así un ahorro significativo, tanto por el hecho de reducir el flujo luminoso como por el hecho de estabilizar la tensión. Su instalación es recomendable en instalaciones de mucha potencia.
- Equipos electrónicos: la utilización de estos equipos auxiliares permite una reprogramación inicial de la reactancia, un cálculo de la necesidad de horas de encendido normal y la reducción según el tiempo de encendido y apagado del reloj astronómico. Esto facilita su instalación, ya que no es necesario emplear hilo de mando, debido a que integra arrancador y compensador de reactiva en el mismo equipo.

A continuación se presenta un gráfico de potencia según la reducción existente actualmente en Aceuchal:

Total potencia instalada según reducción



www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



Premios europeos a la
empresa de medio ambiente
2010

2.6 Mantenimiento

GENERALIDADES

Las características y las prestaciones de una instalación de alumbrado exterior se modifican y degradan a lo largo del tiempo. Una explotación correcta y un buen mantenimiento permitirán conservar la calidad de la instalación, asegurar el mejor funcionamiento posible y lograr una idónea eficiencia energética.

Las características fotométricas y mecánicas de una instalación de alumbrado exterior se degradarán a lo largo del tiempo debido a numerosas causas, siendo las más importantes las siguientes:

- La baja progresiva del flujo emitido por las lámparas.
- El ensuciamiento de las lámparas y del sistema óptico de la luminaria.
- El envejecimiento de los diferentes componentes del sistema óptico de las luminarias (reflector, refractor, cierre, etc.).
- El prematuro cese de funcionamiento de las lámparas.
- Los desperfectos mecánicos debidos a accidentes de tráfico, actos de vandalismo, etc.

La peculiar implantación de las instalaciones de alumbrado exterior a la intemperie, sometidas a los agentes atmosféricos, el riesgo que supone que parte de sus elementos sean fácilmente accesibles, así como la primordial función que dichas instalaciones desempeñan en materia de seguridad vial, personal y material, obligan a establecer un correcto mantenimiento de las mismas.

FACTOR DE MANTENIMIENTO

El factor de mantenimiento (f_m) es la relación entre la iluminancia media en la zona iluminada después de un determinado período de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior (Iluminancia media en servicio – $E_{servicio}$), y la iluminancia media obtenida al inicio de su funcionamiento como instalación nueva (Iluminación media inicial – $E_{inicial}$).

$$f_m = E_{servicio} / E_{inicial} = E / E_i$$

El factor de mantenimiento será siempre menor que la unidad ($f_m < 1$), e interesará que resulte lo más elevado posible para una frecuencia de mantenimiento lo más baja que pueda llevarse a cabo.

El factor de mantenimiento será fundamentalmente en función de:

- a- El tipo de lámpara, depreciación del flujo luminoso y su supervivencia en el transcurso del tiempo;
- b- La estanqueidad del sistema óptico de la luminaria mantenida a lo largo de su funcionamiento;
- c- La naturaleza y modalidad de cierre de la luminaria;
- d- La calidad y frecuencia de las operaciones de mantenimiento;
- e- El grado de contaminación de la zona donde se instale la luminaria.

El factor de mantenimiento será el producto de los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia y de depreciación de la luminaria.

El municipio de Aceuchal tiene un mantenimiento e incidencias actual en alumbrado público de 16.200,00€ (Datos correspondientes al 2.012)

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal

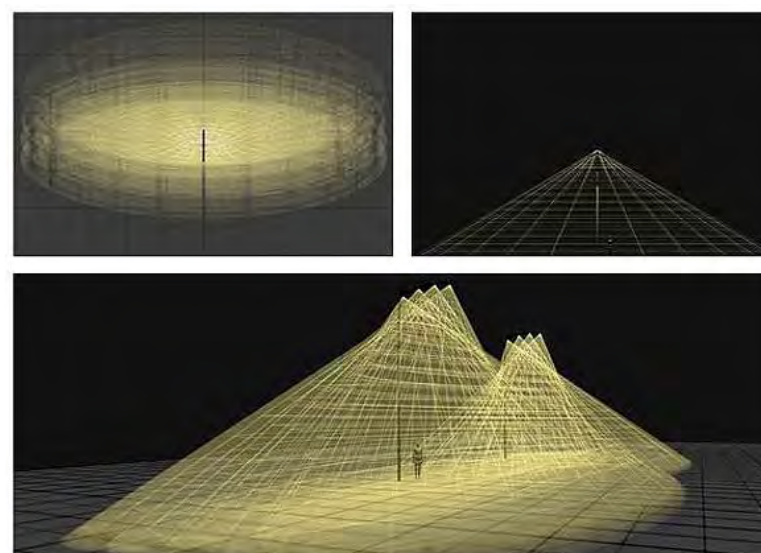


Premios europeos a la
empresa de medio ambiente
2010

2.7 Niveles de iluminación

El nivel de iluminación es la magnitud más importante del objeto o medio a iluminar, en este caso las vías públicas, y se define como “la cantidad de flujo luminoso incidente por unidad de superficie del objeto iluminado”, siendo su unidad de medida el lux (lx).

Para cada tarea visual o clasificación de vía existe un nivel luminoso adecuado prefijado en la legislación. Si los niveles luminosos registrados en las calles del municipio son superiores a los establecidos por el reglamento de eficiencia energética en las instalaciones de alumbrado público querrá decir que el consumo de energía es superior al necesario.



2.7.1 Clasificación de las vías y selección de los tipos de alumbrado

En el presente apartado, clasificaremos las vías de Aceuchal en función del criterio selectivo de la velocidad de circulación. Para ello, previamente debemos utilizar los datos que nos indican la intensidad media de tráfico diario (IMD), y seleccionando los mismos, podemos ver por vías que:

- **71** áreas de Aceuchal tienen una densidad de **tráfico menor de 7.000 vehículos.**
- **107** áreas de Aceuchal tienen una densidad de **tráfico normal.**
- **17** áreas de Aceuchal tienen una densidad de tráfico **peatonal normal.**

A continuación, diferenciamos las clases de alumbrado, analizando los diferentes tipos de vías:

- Clases de alumbrado para vías tipo B (moderada velocidad):
71 áreas en ME4b
- Clases de alumbrado para vías tipo D (baja velocidad):
107 áreas en S3
- Clases de alumbrado para vías tipo E (vías peatonales):
17 áreas en S2

A continuación, se indican los niveles de iluminación para las vías existentes en el municipio de Aceuchal:

	Luminancia Media Lm (cd/m ²)	Uniformidad Global Uo	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia Mínima Emin (lux)	Uniformidad Media Um
ME4b	0,75 (11,25 lux)	0,40			
S2			10	3	
S3			7,5	1,5	

Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio, con mantenimiento de la instalación de alumbrado.

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



Premios europeos a la
empresa de medio ambiente
2010

2.7.1 Clasificación de las vías y selección de los tipos de alumbrado

IDL	Nombre de área	Clasificación del área	Clase de alumbrado	IDL	Nombre de área	Clasificación del área	Clase de alumbrado
287.1.1	CERCA, AVENIDA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B	287.3.1	ESPAÑA, PLAZA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.1.2	FUENTE	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B	287.3.2	ESPAÑA, PLAZA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.1.3	GRECO	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B	287.3.3	SAN FRANCISCO	E-VIAS PEATONALES VELOCIDAD MENOR QUE 5 KM/H	S2
287.1.4	PARADA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B	287.3.4	ALAMEDA, PLAZA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.1.5	SAN BLÁS	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B	287.3.5	ALAMEDA, PLAZA	E-VIAS PEATONALES VELOCIDAD MENOR QUE 5 KM/H	S2
287.1.6	SAN BLÁS	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B	287.3.6	MEDIO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.1.7	SAN BLÁS	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B	287.3.7	SAN PEDRO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.1.8	REINA SOFÍA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B	287.3.8	PIZARRA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.1.9	VELÁZQUEZ	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B	287.3.9	HERNÁN CORTES	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.1.10	PAZ, AVENIDA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B	287.3.10	PRADO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.1.11	NUEVA, PLAZA	E-VIAS PEATONALES VELOCIDAD MENOR QUE 5 KM/H	S2	287.3.11	SAN FELIPE	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.1.12	NUEVA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B	287.3.12	LLANO POSTRERA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.1.13	SILOS	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B	287.3.13	POSTRERA ALTA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.1.14	ZAFRA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B	287.3.14	POSTRERA BAJA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.1.15	BUENAVISTA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B	287.3.15	BADAJOS	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.1.16	MOLINETA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3	287.3.16	MACÍAS	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.1.17	FEDERICO GARCÍA LORCA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3	287.3.17	MACÍAS	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.2.1	GOYA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B	287.3.18	PILAR	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.2.2	PAZ, AVENIDA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B	287.3.19	PILAR, PLAZA	E-VIAS PEATONALES VELOCIDAD MENOR QUE 5 KM/H	S2
287.2.3	JUAN CARLOS I, AVENIDA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B	287.3.20	SANTA MARINA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.2.4	FUENTE	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B	287.3.21	MUSEO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.2.5	MURILLO	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B	287.3.22	AYUNTAMIENTO	E-VIAS PEATONALES VELOCIDAD MENOR QUE 5 KM/H	S2
287.2.6	JUAN CARLOS I, AVENIDA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B	287.3.23	AYUNTAMIENTO	E-VIAS PEATONALES VELOCIDAD MENOR QUE 5 KM/H	S2

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



Premios europeos a la empresa de medio ambiente 2010

2.7.1 Clasificación de las vías y selección de los tipos de alumbrado

IDL	Nombre de área	Clasificación del área	Clase de alumbrado
287.3.24	AYUNTAMIENTO	E-VIAS PEATONALES VELOCIDAD MENOR QUE 5 KM/H	S2
287.4.1	NARANJOS, AVENIDA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.4.2	ARENAS	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.3	CANTARRANAS	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.4	NARANJOS, AVENIDA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.4.5	NARANJOS, AVENIDA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.4.6	ARIAS MONTANO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.7	LIMONERO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.8	RIVERA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.9	RIVERA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.10	SAN ROQUE	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.11	SOLANA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.12	CEMENTERIO, CAMINO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.13	CANTÓN	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.14	CALVARIO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.15	CALVARIO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.16	ERMITA DE JESÚS	E-VIAS PEATONALES VELOCIDAD MENOR QUE 5 KM/H	S2
287.4.17	ERMITA DE JESÚS	E-VIAS PEATONALES VELOCIDAD MENOR QUE 5 KM/H	S2
287.4.18	ERMITA DE JESÚS	E-VIAS PEATONALES VELOCIDAD MENOR QUE 5 KM/H	S2
287.4.19	ALTOZANO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.20	ALTOZANO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.21	ROMERO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3

IDL	Nombre de área	Clasificación del área	Clase de alumbrado
287.4.22	ENCINA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.23	POZO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.24	PINO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.25	SANTIAGO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.26	ARROYO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.27	SANTA ANA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.28	VIOLETA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.29	JAZMÍN	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.30	CONQUISTADOR RANGEL	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.31	CONQUISTADOR RANGEL	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.32	ANTONIO MACHADO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.33	ERMITA SANTA ANA, PLAZA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.34	ERMITA SANTA ANA, PLAZA	E-VIAS PEATONALES VELOCIDAD MENOR QUE 5 KM/H	S2
287.4.35	HOYA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.36	LILAS	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.37	CANTÓN	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.38	HERNÁNDEZ DE SOTO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.39	SAN ANDRÉS	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.40	SAN ANDRÉS	E-VIAS PEATONALES VELOCIDAD MENOR QUE 5 KM/H	S2
287.4.41	SAN ROQUE, AVENIDA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.42	ARGAMASA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.4.43	FRANCISCO PIZARRO	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



Premios europeos a la empresa de medio ambiente 2010

2.7.1 Clasificación de las vías y selección de los tipos de alumbrado

IDL	Nombre de área	Clasificación del área	Clase de alumbrado
287.5.1	EXTREMADURA, PARQUE	E-VIAS PEATONALES VELOCIDAD MENOR QUE 5 KM/H	S2
287.5.2	EXTREMADURA, PARQUE	E-VIAS PEATONALES VELOCIDAD MENOR QUE 5 KM/H	S2
287.6.1	SANTA MARTA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.6.2	SANTA MARTA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.6.3	SANTA MARTA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.6.4	PRADO	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.6.5	MIRASOL	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.6.6	PILAS	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.6.7	LAGUNA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.6.8	SAN ANTÓN	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.6.9	CABEZO	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.6.10	SAN ANTONIO, CARRETERA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.6.11	VIÑAS	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.6.12	VIÑAS	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.6.13	GUADIANA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.6.14	CHIMENEA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.6.15	ALMENDRO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.6.16	OLIVO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.6.17	SAN JOSE	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.6.18	SAN JOSE	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.6.19	BUENAVISTA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.6.20	SANTA BÁRBARA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B

IDL	Nombre de área	Clasificación del área	Clase de alumbrado
287.6.21	SANTA BÁRBARA	E-VIAS PEATONALES VELOCIDAD MENOR QUE 5 KM/H	S2
287.6.22	LUIS CHAMIZO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.6.23	BERROCAL	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.6.24	CONSTITUCIÓN, PLAZA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.6.25	CONSTITUCIÓN, PLAZA	E-VIAS PEATONALES VELOCIDAD MENOR QUE 5 KM/H	S2
287.6.26	CONSTITUCIÓN, PLAZA	E-VIAS PEATONALES VELOCIDAD MENOR QUE 5 KM/H	S2
287.6.27	FRANCISCO PIZARRO	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.6.28	EUGENIO HERMOSO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.7.1	VILLALBA, CARRETERA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.7.2	VILLALBA, CARRETERA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.7.3	VILLAFRANCA, CARRETERA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.7.4	VILLAFRANCA, CARRETERA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.7.5	SAN ISIDRO	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.7.6	SANTA ROSA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.7.7	SAN MIGUEL	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.7.8	TRIGAL	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.7.9	ESTRECHA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.8.1	VILLAFRANCA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.8.2	HORNO	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.8.3	SALAMANCA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.8.4	ESTRECHA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.8.5	CHARCON	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



Premios europeos a la empresa de medio ambiente 2010

2.7.1 Clasificación de las vías y selección de los tipos de alumbrado

IDL	Nombre de área	Clasificación del área	Clase de alumbrado
287.8.6	POTRIL	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.8.7	SILERAS	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.8.8	CORRAL	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.8.9	TRIGAL	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.8.10	ALBERQUITA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.8.11	PIEDRAS	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.9.1	FEDERICO GARCÍA LORCA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.9.2	FEDERICO GARCÍA LORCA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.9.3	ESTRECHA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.10.1	HERMANO ENRIQUE	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.10.2	TOLEDO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.10.3	CÁCERES	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.10.4	SEVILLA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.10.5	HUELVA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.10.6	SAN MARCOS	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.11.1	SANTA ROSA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.11.2	SANTA MARÍA DE LA CABEZA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.11.3	SAN MIGUEL	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.11.4	VILLAFRANCA, CARRETERA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.12.1	NUESTRA SEÑORA DE LA SOLEDAD	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.12.2	SAN FRANCISCO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.12.3	SANTA MARINA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3

IDL	Nombre de área	Clasificación del área	Clase de alumbrado
287.12.4	ALVARIZO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.13.1	CUARTEL	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.13.2	CUARTEL	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.13.3	CUESTA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.14.1	ZURBARÁN	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.14.2	RAMON Y CAJAL	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.14.3	MÁRTIRES	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.14.4	SAN FABIÁN	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.14.5	CUARTEL	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.14.6	SAN SEBASTIÁN	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.14.7	ALVARIZO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.14.8	SANTA MARINA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.14.9	ACEBUCHE	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.14.10	BUENAVIDA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.14.11	ALVARADO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.14.12	CONQUISTADORES	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.14.13	PRÍNCIPE	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.14.14	COLÓN	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.14.15	FONTANA, PLAZA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.14.16	CIEN ARROYOS	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.14.17	FONTANA, TRAVESÍA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.14.18	AZORÍN	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



Premios europeos a la empresa de medio ambiente 2010

2.7.1 Clasificación de las vías y selección de los tipos de alumbrado

IDL	Nombre de área	Clasificación del área	Clase de alumbrado
287.14.19	ALMENDRALEJO, TRAVESÍA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.14.20	ANTONIO MACHADO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.14.21	SAN ANDRÉS	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.14.22	ALMENDRALEJO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.14.23	GUADALUPE	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.15.1	ZURBARÁN	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.16.1	RECINTO FERIAL	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.16.2	ENTRADA FERIAL, CARRETERA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.16.3	ENTRADA FERIAL, CARRETERA	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.16.4	AMAPOLA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.16.5	CUESTA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.16.6	VILLALBA, CARRETERA	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.17.1	SAN ISIDRO, CAMINO	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.17.2	SAN ISIDRO, CAMINO	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.18.1	CANTÓN	B-DE MODERADA VELOCIDAD ENTRE 30 KM/H Y 60 KM/H	ME4B
287.18.2	FELIPE TRIGO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3
287.18.3	FELIPE TRIGO	D-DE BAJA VELOCIDAD ENTRE 5 KM/H Y 30 KM/H	S3

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



Premios europeos a la
empresa de medio ambiente
2010

2.7.2 Comparación de los niveles de iluminación con los datos obtenidos en las mediciones de campo

Estableceremos unos ratios de tolerancia en función de los resultados obtenidos de acuerdo al siguiente criterio (ITC – EA- 02 y UNE-EN 13201):

- Si el nivel medido está por debajo del 1 *nivel de referencia → el nivel es **deficiente**
- Si el nivel medido está comprendido entre el 1 *nivel de referencia y el 1,2 * nivel de referencia → el nivel es **óptimo**
- Si el nivel medido está por encima del 1,2 *nivel de referencia → el nivel es **excesivo**

**los niveles de referencia son los que marca la tabla anterior*

IDL	Nombre de área	Nivel de referencia (Lux)	Nivel medido (Lux)	Resultado comparativo	IDL	Nombre de área	Nivel de referencia (Lux)	Nivel medido (Lux)	Resultado comparativo
287.1.1	CERCA, AVENIDA	11,25	11,2	Deficiente	287.3.9	HERNÁN CORTES	7,5	11,75	Excesivo
287.1.2	FUENTE	11,25	8	Deficiente	287.3.10	PRADO	7,5	5,75	Deficiente
287.1.3	GRECO	11,25	15	Excesivo	287.3.11	SAN FELIPE	7,5	15	Excesivo
287.1.4	PARADA	11,25	17,25	Excesivo	287.3.12	LLANO POSTRERA	7,5	4,5	Deficiente
287.1.5	SAN BLÁS	11,25	11	Deficiente	287.3.13	POSTRERA ALTA	7,5	13,75	Excesivo
287.1.6	SAN BLÁS	11,25	5,17	Deficiente	287.3.14	POSTRERA BAJA	7,5	3,8	Deficiente
287.1.7	SAN BLÁS	11,25	3,33	Deficiente	287.3.15	BADAJOS	7,5	17,2	Excesivo
287.1.8	REINA SOFÍA	11,25	2,25	Deficiente	287.3.16	MACÍAS	7,5	12,2	Excesivo
287.1.9	VELÁZQUEZ	11,25	2,25	Deficiente	287.3.17	MACÍAS	7,5	5	Deficiente
287.1.10	PAZ, AVENIDA	11,25	2,5	Deficiente	287.3.18	PILAR	7,5	3	Deficiente
287.1.11	NUEVA, PLAZA	10	9,67	Deficiente	287.3.19	PILAR, PLAZA	10	23,75	Excesivo
287.1.12	NUEVA	11,25	2,17	Deficiente	287.3.20	SANTA MARINA	7,5	8,5	Correcto
287.1.13	SILOS	11,25	6,4	Deficiente	287.3.21	MUSEO	7,5	7	Deficiente
287.1.14	ZAFRA	11,25	3,5	Deficiente	287.3.22	AYUNTAMIENTO	10	0	Sin iluminación
287.1.15	BUENAVISTA	11,25	2,33	Deficiente	287.3.23	AYUNTAMIENTO	10	0	Sin iluminación
287.1.16	MOLINETA	7,5	9,5	Excesivo	287.3.24	AYUNTAMIENTO	10	0	Sin iluminación
287.1.17	FEDERICO GARCÍA LORCA	7,5	10,5	Excesivo	287.4.1	NARANJOS, AVENIDA	11,25	2,75	Deficiente
287.2.1	GOYA	11,25	4,4	Deficiente	287.4.2	ARENAS	7,5	0,17	Deficiente
287.2.2	PAZ, AVENIDA	11,25	9,75	Deficiente	287.4.3	CANTARRANAS	7,5	0,11	Deficiente
287.2.3	JUAN CARLOS I, AVENIDA	11,25	10,5	Deficiente	287.4.4	NARANJOS, AVENIDA	11,25	1,17	Deficiente
287.2.4	FUENTE	11,25	5,4	Deficiente	287.4.5	NARANJOS, AVENIDA	11,25	7,4	Deficiente
287.2.5	MURILLO	11,25	5,25	Deficiente	287.4.6	ARIAS MONTANO	7,5	5,6	Deficiente
287.2.6	JUAN CARLOS I, AVENIDA	11,25	5	Deficiente	287.4.7	LIMONERO	7,5	18,75	Excesivo
287.3.1	ESPAÑA, PLAZA	7,5	23	Excesivo	287.4.8	RIVERA	7,5	0,55	Deficiente
287.3.2	ESPAÑA, PLAZA	7,5	9	Correcto	287.4.9	RIVERA	7,5	7,2	Deficiente
287.3.3	SAN FRANCISCO	10	8,75	Deficiente	287.4.10	SAN ROQUE	7,5	5,3	Deficiente
287.3.4	ALAMEDA, PLAZA	7,5	2	Deficiente	287.4.11	SOLANA	7,5	6,17	Deficiente
287.3.5	ALAMEDA, PLAZA	10	20,5	Excesivo	287.4.12	CEMENTERIO, CAMINO	7,5	5,6	Deficiente
287.3.6	MEDIO	7,5	10,25	Excesivo	287.4.13	CANTÓN	7,5	7,6	Correcto
287.3.7	SAN PEDRO	7,5	17,75	Excesivo	287.4.14	CALVARIO	7,5	10,25	Excesivo
287.3.8	PIZARRA	7,5	6,25	Deficiente	287.4.15	CALVARIO	7,5	1,63	Deficiente



2.7.2 Comparación de los niveles de iluminación con los datos obtenidos en las mediciones de campo

IDL	Nombre de área	Nivel de referencia (Lux)	Nivel medido (Lux)	Resultado comparativo
287.4.16	ERMITA DE JESÚS	10	7,5	Deficiente
287.4.17	ERMITA DE JESÚS	10	13,83	Excesivo
287.4.18	ERMITA DE JESÚS	10	19,33	Excesivo
287.4.19	ALTOZANO	7,5	7,4	Deficiente
287.4.20	ALTOZANO	7,5	2,17	Deficiente
287.4.21	ROMERO	7,5	6,6	Deficiente
287.4.22	ENCINA	7,5	8,6	Correcto
287.4.23	POZO	7,5	18,5	Excesivo
287.4.24	PINO	7,5	4,2	Deficiente
287.4.25	SANTIAGO	7,5	16,5	Excesivo
287.4.26	ARROYO	7,5	3,6	Deficiente
287.4.27	SANTA ANA	7,5	11,25	Excesivo
287.4.28	VIOLETA	7,5	4	Deficiente
287.4.29	JAZMÍN	7,5	4,67	Deficiente
287.4.30	CONQUISTADOR RANGEL	7,5	2,2	Deficiente
287.4.31	CONQUISTADOR RANGEL	7,5	4,17	Deficiente
287.4.32	ANTONIO MACHADO	7,5	4,67	Deficiente
287.4.33	ERMITA SANTA ANA, PLAZA	7,5	2,5	Deficiente
287.4.34	ERMITA SANTA ANA, PLAZA	10	0	Sin iluminación
287.4.35	HOYA	7,5	7,8	Correcto
287.4.36	LILAS	7,5	3,67	Deficiente
287.4.37	CANTÓN	7,5	14,33	Excesivo
287.4.38	HERNÁNDEZ DE SOTO	7,5	11,75	Excesivo
287.4.39	SAN ANDRÉS	7,5	1,6	Deficiente
287.4.40	SAN ANDRÉS	10	14,67	Excesivo
287.4.41	SAN ROQUE, AVENIDA	7,5	14,83	Excesivo
287.4.42	ARGAMASA	7,5	9	Correcto
287.4.43	FRANCISCO PIZARRO	11,25	9,33	Deficiente
287.5.1	EXTREMADURA, PARQUE	10	0	Sin iluminación
287.5.2	EXTREMADURA, PARQUE	10	0	Sin iluminación
287.6.1	SANTA MARTA	11,25	3	Deficiente
287.6.2	SANTA MARTA	11,25	13,2	Correcto
287.6.3	SANTA MARTA	11,25	10,75	Deficiente
287.6.4	PRADO	11,25	30,75	Excesivo
287.6.5	MIRASOL	11,25	3,6	Deficiente
287.6.6	PILAS	7,5	27,75	Excesivo
287.6.7	LAGUNA	7,5	12,8	Excesivo
287.6.8	SAN ANTÓN	11,25	1,83	Deficiente
287.6.9	CABEZO	11,25	11,2	Deficiente
287.6.10	SAN ANTONIO, CARRETERA	11,25	29	Excesivo
287.6.11	VIÑAS	11,25	2,8	Deficiente
287.6.12	VIÑAS	11,25	9,25	Deficiente

IDL	Nombre de área	Nivel de referencia (Lux)	Nivel medido (Lux)	Resultado comparativo
287.6.13	GUADIANA	7,5	10,25	Excesivo
287.6.14	CHIMENEA	7,5	13,8	Excesivo
287.6.15	ALMENDRO	7,5	8,6	Correcto
287.6.16	OLIVO	7,5	28,5	Excesivo
287.6.17	SAN JOSE	11,25	9,4	Deficiente
287.6.18	SAN JOSE	11,25	3,5	Deficiente
287.6.19	BUENAVISTA	11,25	6,5	Deficiente
287.6.20	SANTA BÁRBARA	11,25	3,67	Deficiente
287.6.21	SANTA BÁRBARA	10	0	Sin iluminación
287.6.22	LUIS CHAMIZO	7,5	2,8	Deficiente
287.6.23	BERROCAL	11,25	7,17	Deficiente
287.6.24	CONSTITUCIÓN, PLAZA	11,25	6,5	Deficiente
287.6.25	CONSTITUCIÓN, PLAZA	10	0	Sin iluminación
287.6.26	CONSTITUCIÓN, PLAZA	10	0	Sin iluminación
287.6.27	FRANCISCO PIZARRO	11,25	3,6	Deficiente
287.6.28	EUGENIO HERMOSO	7,5	5,33	Deficiente
287.7.1	VILLALBA, CARRETERA	11,25	30,13	Excesivo
287.7.2	VILLALBA, CARRETERA	11,25	25,92	Excesivo
287.7.3	VILLAFRANCA, CARRETERA	11,25	9,9	Deficiente
287.7.4	VILLAFRANCA, CARRETERA	11,25	11	Deficiente
287.7.5	SAN ISIDRO	11,25	6,5	Deficiente
287.7.6	SANTA ROSA	11,25	0	Sin iluminación
287.7.7	SAN MIGUEL	11,25	6,33	Deficiente
287.7.8	TRIGAL	11,25	5,5	Deficiente
287.7.9	ESTRECHA	7,5	16,8	Excesivo
287.8.1	VILLAFRANCA	11,25	9,75	Deficiente
287.8.2	HORNO	11,25	11,6	Correcto
287.8.3	SALAMANCA	11,25	11,25	Correcto
287.8.4	ESTRECHA	7,5	20,5	Excesivo
287.8.5	CHARCON	11,25	12,8	Correcto
287.8.6	POTRIL	11,25	3,4	Deficiente
287.8.7	SILERAS	11,25	7	Deficiente
287.8.8	CORRAL	11,25	5,8	Deficiente
287.8.9	TRIGAL	11,25	5	Deficiente
287.8.10	ALBERQUITA	11,25	7,9	Deficiente
287.8.11	PIEDRAS	11,25	9,75	Deficiente
287.9.1	FEDERICO GARCÍA LORCA	7,5	16,63	Excesivo
287.9.2	FEDERICO GARCÍA LORCA	7,5	12,17	Excesivo
287.9.3	ESTRECHA	7,5	83,67	Excesivo
287.10.1	HERMANO ENRIQUE	7,5	14,75	Excesivo
287.10.2	TOLEDO	7,5	16,2	Excesivo
287.10.3	CÁCERES	7,5	16,5	Excesivo

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



Premios europeos a la empresa de medio ambiente 2010

2.7.2 Comparación de los niveles de iluminación con los datos obtenidos en las mediciones de campo

IDL	Nombre de área	Nivel de referencia (Lux)	Nivel medido (Lux)	Resultado comparativo
287.10.4	SEVILLA	7,5	9,25	Excesivo
287.10.5	HUELVA	7,5	28,25	Excesivo
287.10.6	SAN MARCOS	7,5	11	Excesivo
287.11.1	SANTA ROSA	7,5	2	Deficiente
287.11.2	SANTA MARÍA DE LA CABEZA	7,5	5,5	Deficiente
287.11.3	SAN MIGUEL	7,5	2,25	Deficiente
287.11.4	VILLAFRANCA, CARRETERA	11,25	16,17	Excesivo
287.12.1	NUESTRA SEÑORA DE LA SOLEDAD	11,25	3,67	Deficiente
287.12.2	SAN FRANCISCO	7,5	7	Deficiente
287.12.3	SANTA MARINA	7,5	3,5	Deficiente
287.12.4	ALVARIZO	7,5	7,6	Correcto
287.13.1	CUARTEL	11,25	3,25	Deficiente
287.13.2	CUARTEL	11,25	9,2	Deficiente
287.13.3	CUESTA	7,5	3,67	Deficiente
287.14.1	ZURBARÁN	7,5	2,8	Deficiente
287.14.2	RAMON Y CAJAL	7,5	6,67	Deficiente
287.14.3	MÁRTIRES	11,25	2,13	Deficiente
287.14.4	SAN FABIÁN	11,25	2	Deficiente
287.14.5	CUARTEL	7,5	14	Excesivo
287.14.6	SAN SEBASTIÁN	7,5	5,8	Deficiente
287.14.7	ALVARIZO	7,5	5,33	Deficiente
287.14.8	SANTA MARINA	7,5	2,75	Deficiente
287.14.9	ACEBUCHE	7,5	6,6	Deficiente
287.14.10	BUENAVIDA	7,5	2,8	Deficiente
287.14.11	ALVARADO	7,5	8,25	Correcto
287.14.12	CONQUISTADORES	7,5	1,6	Deficiente
287.14.13	PRÍNCIPE	7,5	3	Deficiente
287.14.14	COLÓN	7,5	5,5	Deficiente
287.14.15	FONTANA, PLAZA	7,5	8,17	Correcto
287.14.16	CIEN ARROYOS	7,5	1,63	Deficiente
287.14.17	FONTANA, TRAVESÍA	7,5	6,5	Deficiente
287.14.18	AZORÍN	7,5	12,25	Excesivo
287.14.19	ALMENDRALEJO, TRAVESÍA	7,5	15,83	Excesivo
287.14.20	ANTONIO MACHADO	7,5	4,5	Deficiente
287.14.21	SAN ANDRÉS	7,5	5	Deficiente
287.14.22	ALMENDRALEJO	7,5	3,75	Deficiente
287.14.23	GUADALUPE	7,5	5,8	Deficiente
287.15.1	ZURBARÁN	7,5	5,4	Deficiente
287.16.1	RECINTO FERIA	7,5	18,13	Excesivo
287.16.2	ENTRADA FERIA, CARRETERA	11,25	8	Deficiente
287.16.3	ENTRADA FERIA, CARRETERA	7,5	10,33	Excesivo

IDL	Nombre de área	Nivel de referencia (Lux)	Nivel medido (Lux)	Resultado comparativo
287.16.4	AMAPOLA	11,25	32	Excesivo
287.16.5	CUESTA	11,25	16,75	Excesivo
287.16.6	VILLALBA, CARRETERA	11,25	11,93	Correcto
287.17.1	SAN ISIDRO, CAMINO	11,25	20	Excesivo
287.17.2	SAN ISIDRO, CAMINO	11,25	41,5	Excesivo
287.18.1	CANTÓN	11,25	27,88	Excesivo
287.18.2	FELIPE TRIGO	7,5	2,67	Deficiente
287.18.3	FELIPE TRIGO	7,5	15,4	Excesivo

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal

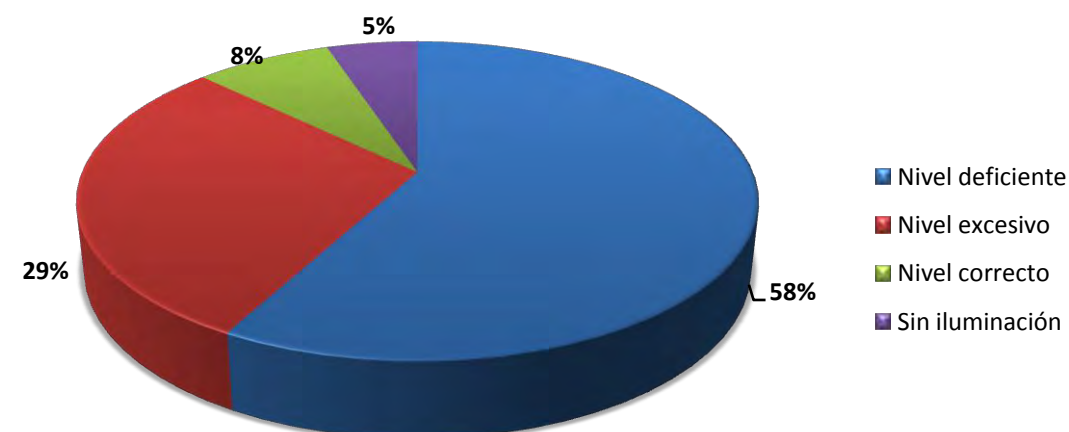


Premios europeos a la empresa de medio ambiente 2010

2.7.2 Comparación de los niveles de iluminación con los datos obtenidos en las mediciones de campo

Podemos reflejar globalmente, y de forma gráfica, los resultados analizados en el municipio de Aceuchal:

Áreas analizadas de Aceuchal



La gráfica desprende que, en niveles absolutos, la mitad de las zonas analizadas de Aceuchal tienen niveles de alumbrado deficiente de acuerdo al nuevo Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior.

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



Premios europeos a la
empresa de medio ambiente
2010

3. PRESENCIA DE VAPOR DE MERCURIO EN EL ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR DE ACEUCHAL

Los estudios realizados demuestran que, aunque en la mayor parte de Europa se tiene en cuenta el factor ecológico en alumbrado, aún existe una tercera parte de la iluminación de las vías públicas y autopistas europeas que sigue utilizando la ineficiente tecnología de los años 60: las lámparas de vapor de mercurio. Estas lámparas consumen una gran cantidad de energía, generando un gasto excesivo e innecesario, tanto para las autoridades locales como para los contribuyentes, y produciendo asimismo altas emisiones de dióxido de carbono (CO₂). Se calcula que en Europa hay todavía, aproximadamente, unos 35 millones de lámparas de vapor de mercurio. Las cifras demuestran que, si todas estas lámparas así como sus equipos fueran reemplazados por la tecnología más moderna de alumbrado, los ayuntamientos europeos ahorrarían anualmente entre 600 y 700 millones de euros en los costes de operación. Además, Europa podría reducir sus emisiones de dióxido de carbono (CO₂) en 3,5 millones de toneladas al año, lo cual sería un enorme avance en los objetivos fijados en Kyoto.

Motivos económicos para cambiar a la última tecnología en iluminación:

- Cuando sea necesario cambiar las lámparas o sistemas del alumbrado público, una sustitución de las actuales lámparas de vapor de mercurio por alternativas con mayor eficiencia energética serviría para ahorrar costes de operación. Además, permitiría mayores distancias gracias a mejores lámparas y luminarias, columnas más pequeñas y ayudaría a reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂). El ahorro, en este caso, se produce inmediatamente después de la instalación.
- Aun cuando todavía no fuera necesario cambiar las lámparas o equipos, los portalámparas o luminarias, sustituyendo lámparas de vapor de mercurio por lámparas más eficientes de sodio de alta presión o de halogenuros metálicos, podrá amortizarse inmediatamente dentro del primer año.
- Una modernización serviría para armonizar con la agenda de Lisboa en su tema de la competitividad europea.

Motivos ecológicos para cambiar a la última tecnología en iluminación:

- Europa podría evitar anualmente la emisión de 3,5 millones de toneladas de dióxido de carbono (CO₂). Esto equivaldría...
 - Al consumo de dióxido de carbono de 175 millones de árboles.
 - Al consumo anual de 14 millones de barriles de petróleo.
 - A la producción anual de dos centrales eléctricas (1000 MWE).

Las lámparas y equipos de última tecnología poseen un tamaño hasta un 65% menor que sus predecesores. Esto significa que se necesita solamente la mitad de material para fabricar las nuevas luminarias y accesorios. Asimismo, se necesita menos transporte para el movimiento de stock, lo que supone una disminución de las emisiones de dióxido de carbono.

Otro dato de interés medioambiental es que, si aproximadamente, el consumo anual en Aceuchal en alumbrado público es de 1.052.524,65 kWh/año y extrapolamos que 1 kW consumido equivale a la emisión de 0,390 Kg de CO₂, podemos decir que el alumbrado público de Aceuchal es responsable de la emisión de 410,48 toneladas de CO₂ a la atmósfera y otros gases de efecto invernadero.



3. PRESENCIA DE VAPOR DE MERCURIO EN EL ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR DE ACEUCHAL

A continuación se detalla por área el número de vatios correspondientes a lámparas de vapor de mercurio.

Nombre de área	IDL Cuadro	Potencia instalada en Vapor de Mercurio (W)
FUENTE	287.2	500W
GOYA	287.2	2.000W
JUAN CARLOS I, AVENIDA	287.2	6.375W
MURILLO	287.2	1.250W
PAZ, AVENIDA	287.2	2.750W
ALAMEDA, PLAZA	287.3	2.250W
BADAJOS	287.3	625W
ESPAÑA, PLAZA	287.3	2.500W
HERNÁN CORTES	287.3	750W
LLANO POSTRERA	287.3	375W
MACÍAS	287.3	1.500W
MEDIO	287.3	875W
MUSEO	287.3	250W
PILAR	287.3	1.000W
PILAR, PLAZA	287.3	1.125W
PIZARRA	287.3	375W
POSTRERA ALTA	287.3	1.375W
POSTRERA BAJA	287.3	625W
PRADO	287.3	1.500W
SAN FELIPE	287.3	500W
SAN FRANCISCO	287.3	375W
SAN PEDRO	287.3	875W
SANTA MARINA	287.3	375W
ALTOZANO	287.4	2.250W
ANTONIO MACHADO	287.4	375W
ARGAMASA	287.4	875W
ARIAS MONTANO	287.4	625W
ARROYO	287.4	375W
CALVARIO	287.4	3.125W
CANTÓN	287.4	1.000W
CEMENTERIO, CAMINO	287.4	1.250W
CONQUISTADOR RANGEL	287.4	1.000W
ENCINA	287.4	1.000W
ERMITA DE JESÚS	287.4	500W
ERMITA SANTA ANA, PLAZA	287.4	1.125W
FRANCISCO PIZARRO	287.4	750W
HERNÁNDEZ DE SOTO	287.4	625W
HOYA	287.4	750W
JAZMÍN	287.4	125W

Nombre de área	IDL Cuadro	Potencia instalada en Vapor de Mercurio (W)
LILAS	287.4	500W
NARANJOS, AVENIDA	287.4	1.375W
PINO	287.4	500W
POZO	287.4	500W
RIVERA	287.4	375W
SAN ANDRÉS	287.4	1.750W
SAN ROQUE	287.4	1.125W
SAN ROQUE, AVENIDA	287.4	1.250W
SANTA ANA	287.4	1.250W
SANTIAGO	287.4	1.625W
SOLANA	287.4	750W
VIOLETA	287.4	125W
EXTREMADURA, PARQUE	287.5	2.500W
LAGUNA	287.6	500W
FEDERICO GARCÍA LORCA	287.9	4.750W
CÁCERES	287.10	750W
HERMANO ENRIQUE	287.10	3.750W
SAN MARCOS	287.10	625W
TOLEDO	287.10	1.250W
SAN MIGUEL	287.11	875W
SANTA MARÍA DE LA CABEZA	287.11	250W
SANTA ROSA	287.11	125W
VILLAFRANCA, CARRETERA	287.11	750W
ALVARIZO	287.12	750W
NUUESTRA SEÑORA DE LA SOLEDAD	287.12	2.375W
SAN FRANCISCO	287.12	1.000W
SANTA MARINA	287.12	1.000W
CUARTEL	287.13	2.375W
CUESTA	287.13	375W
ACEBUCHÉ	287.14	1.375W
ALMENDRALEJO	287.14	1.125W
ALMENDRALEJO, TRAVESÍA	287.14	375W
ALVARADO	287.14	250W
ALVARIZO	287.14	625W
ANTONIO MACHADO	287.14	750W
AZORÍN	287.14	500W
BUENAVIDA	287.14	1.875W
CIEN ARROYOS	287.14	1.625W
COLÓN	287.14	1.250W
CONQUISTADORES	287.14	500W
CUARTEL	287.14	375W
FONTANA, TRAVESÍA	287.14	1.375W
GUADALUPE	287.14	875W

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



Premios europeos a la empresa de medio ambiente 2010

3. PRESENCIA DE VAPOR DE MERCURIO EN EL ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR DE ACEUCHAL

Nombre de área	IDL Cuadro	Potencia instalada en Vapor de Mercurio (W)
MÁRTIRES	287.14	1.625W
PRÍNCIPE	287.14	1.125W
RAMON Y CAJAL	287.14	1.125W
SAN ANDRÉS	287.14	1.000W
SAN FABIÁN	287.14	625W
SAN SEBASTIÁN	287.14	1.375W
SANTA MARINA	287.14	375W
ZURBARÁN	287.14	375W
ZURBARÁN	287.15	1.000W
ENTRADA FERIA, CARRETERA	287.16	2.000W
VILLALBA, CARRETERA	287.16	6.400W
SAN ISIDRO, CAMINO	287.17	6.750W
FELIPE TRIGO	287.18	1.500W

La potencia instalada en lámparas de vapor de mercurio del municipio de Aceuchal es de 131.054W, es decir, un 62,09% del total de la potencia instalada.



4. ANÁLISIS DEL RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO DE ACEUCHAL

Llamamos contaminación lumínica al brillo o resplandor del cielo nocturno, producido por la difusión de la luz artificial. Como resultado, la oscuridad de la noche disminuye y desaparece progresivamente la luz de las estrellas y de los demás astros. Las neblinas y el cielo enrarecido potencian el efecto, hasta el extremo de formarse una capa de color gris que adopta la forma de una nube luminosa sobre las ciudades. La abundancia de partículas en suspensión aumenta la dispersión de la luz, de forma que, cuanto más contaminado está el aire de la ciudad, tanto más intenso es el fenómeno. Si la luz dispersada procede de luminarias con un ancho espectro de emisión, el efecto es mucho peor, porque las radiaciones luminosas de aquellos astros que tengan idéntica longitud de onda dejan de ser visibles y no pueden ser captadas por los aparatos de observación.

Clasificaremos las zonas de protección contra la contaminación lumínica en base a la siguiente tabla:

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	DESCRIPCIÓN
E1	ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS
E2	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA
E3	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA
E4	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA

Atendiendo a esta clasificación y estableciendo los valores límite del flujo hemisférico superior instalado con respecto a esta tabla:

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO (FHS _{INST})
E1	≤ 1%
E2	≤ 5%
E3	≤ 15%
E4	≤ 25%

Nombre de área	Clasificación por zona	FHSINST
ACEBUCHE	E3	≤ 15%
ALAMEDA, PLAZA	E3	≤ 15%
ALBERQUITA	E3	≤ 15%
ALMENDRALEJO	E3	≤ 15%
ALMENDRALEJO, TRAVESÍA	E3	≤ 15%
ALMENDRO	E3	≤ 15%
ALTOZANO	E3	≤ 15%
ALVARADO	E3	≤ 15%
ALVARIZO	E3	≤ 15%
AMAPOLA	E3	≤ 15%
ANTONIO MACHADO	E3	≤ 15%
ARENAS	E3	≤ 15%
ARGAMASA	E3	≤ 15%
ARIAS MONTANO	E3	≤ 15%
ARROYO	E3	≤ 15%
AYUNTAMIENTO	E3	≤ 15%
AZORÍN	E3	≤ 15%
BADAJOS	E3	≤ 15%
BERROCAL	E3	≤ 15%
BUENAVIDA	E3	≤ 15%
BUENAVISTA	E3	≤ 15%
CABEZO	E3	≤ 15%
CÁCERES	E3	≤ 15%
CALVARIO	E3	≤ 15%
CANTARRANAS	E3	≤ 15%
CANTÓN	E3	≤ 15%
CEMENTERIO, CAMINO	E3	≤ 15%
CERCA, AVENIDA	E3	≤ 15%
CHARCON	E3	≤ 15%
CHIMENEA	E3	≤ 15%
CIEN ARROYOS	E3	≤ 15%
COLÓN	E3	≤ 15%
CONQUISTADOR RANGEL	E3	≤ 15%
CONQUISTADORES	E3	≤ 15%
CONSTITUCIÓN, PLAZA	E3	≤ 15%
CORRAL	E3	≤ 15%
CUARTEL	E3	≤ 15%
CUESTA	E3	≤ 15%
ENCINA	E3	≤ 15%
ENTRADA FERIAL, CARRETERA	E3	≤ 15%
ERMITA DE JESÚS	E3	≤ 15%
ERMITA SANTA ANA, PLAZA	E3	≤ 15%



4. ANÁLISIS DEL RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO DE ACEUCHAL

Nombre de área	Clasificación por zona	FHSINST
ESPAÑA, PLAZA	E3	≤ 15%
ESTRECHA	E3	≤ 15%
EUGENIO HERMOSO	E3	≤ 15%
EXTREMADURA, PARQUE	E3	≤ 15%
FEDERICO GARCÍA LORCA	E3	≤ 15%
FELIPE TRIGO	E3	≤ 15%
FONTANA, PLAZA	E3	≤ 15%
FONTANA, TRAVESÍA	E3	≤ 15%
FRANCISCO PIZARRO	E3	≤ 15%
FUENTE	E3	≤ 15%
GOYA	E3	≤ 15%
GRECO	E3	≤ 15%
GUADALUPE	E3	≤ 15%
GUADIANA	E3	≤ 15%
HERMANO ENRIQUE	E3	≤ 15%
HERNÁN CORTES	E3	≤ 15%
HERNÁNDEZ DE SOTO	E3	≤ 15%
HORNO	E3	≤ 15%
HOYA	E3	≤ 15%
HUELVA	E3	≤ 15%
JAZMÍN	E3	≤ 15%
JUAN CARLOS I, AVENIDA	E3	≤ 15%
LAGUNA	E3	≤ 15%
LILAS	E3	≤ 15%
LIMONERO	E3	≤ 15%
LLANO POSTRERA	E3	≤ 15%
LUIS CHAMIZO	E3	≤ 15%
MACÍAS	E3	≤ 15%
MÁRTIRES	E3	≤ 15%
MEDIO	E3	≤ 15%
MIRASOL	E3	≤ 15%
MOLINETA	E3	≤ 15%
MURILLO	E3	≤ 15%
MUSEO	E3	≤ 15%
NARANJOS, AVENIDA	E3	≤ 15%
NUESTRA SEÑORA DE LA SOLEDAD	E3	≤ 15%
NUEVA	E3	≤ 15%
NUEVA, PLAZA	E3	≤ 15%
OLIVO	E3	≤ 15%
PARADA	E3	≤ 15%
PAZ, AVENIDA	E3	≤ 15%
PIEDRAS	E3	≤ 15%

Nombre de área	Clasificación por zona	FHSINST
PILAR	E3	≤ 15%
PILAR, PLAZA	E3	≤ 15%
PILAS	E3	≤ 15%
PINO	E3	≤ 15%
PIZARRA	E3	≤ 15%
POSTRERA ALTA	E3	≤ 15%
POSTRERA BAJA	E3	≤ 15%
POTRIL	E3	≤ 15%
POZO	E3	≤ 15%
PRADO	E3	≤ 15%
PRÍNCIPE	E3	≤ 15%
RAMÓN Y CAJAL	E3	≤ 15%
RECINTO FERIAL	E3	≤ 15%
REINA SOFÍA	E3	≤ 15%
RIVERA	E3	≤ 15%
ROMERO	E3	≤ 15%
SALAMANCA	E3	≤ 15%
SAN ANDRÉS	E3	≤ 15%
SAN ANTÓN	E3	≤ 15%
SAN ANTONIO, CARRETERA	E3	≤ 15%
SAN BLAS	E3	≤ 15%
SAN FABIÁN	E3	≤ 15%
SAN FELIPE	E3	≤ 15%
SAN FRANCISCO	E3	≤ 15%
SAN ISIDRO	E3	≤ 15%
SAN ISIDRO, CAMINO	E3	≤ 15%
SAN JOSÉ	E3	≤ 15%
SAN MARCOS	E3	≤ 15%
SAN MIGUEL	E3	≤ 15%
SAN PEDRO	E3	≤ 15%
SAN ROQUE	E3	≤ 15%
SAN ROQUE, AVENIDA	E3	≤ 15%
SAN SEBASTIÁN	E3	≤ 15%
SANTA ANA	E3	≤ 15%
SANTA BÁRBARA	E3	≤ 15%
SANTA MARÍA DE LA CABEZA	E3	≤ 15%
SANTA MARINA	E3	≤ 15%
SANTA MARTA	E3	≤ 15%
SANTA ROSA	E3	≤ 15%
SANTIAGO	E3	≤ 15%
SEVILLA	E3	≤ 15%
SILERAS	E3	≤ 15%

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



Premios europeos a la empresa de medio ambiente 2010

4. ANÁLISIS DEL RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO DE ACEUCHAL

Nombre de área	Clasificación por zona	FHSINST
SILOS	E3	≤ 15%
SOLANA	E3	≤ 15%
TOLEDO	E3	≤ 15%
TRIGAL	E3	≤ 15%
VELÁZQUEZ	E3	≤ 15%
VILLAFRANCA	E3	≤ 15%
VILLAFRANCA, CARRETERA	E3	≤ 15%
VILLALBA, CARRETERA	E3	≤ 15%
VIÑAS	E3	≤ 15%
VIOLETA	E3	≤ 15%
ZAFRA	E3	≤ 15%
ZURBARÁN	E3	≤ 15%



www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



Premios europeos a la
empresa de medio ambiente
2010

5. PANEL DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD

La expresión del indicador que relaciona consumo eléctrico y superficie urbana complementa la información aportada por la primera expresión que relaciona consumo eléctrico y población, y alcanza plena relevancia desde el punto de vista de poner de manifiesto la relación entre la eficiencia en el consumo de energía y el modelo de ciudad. Así, el desarrollo de una ciudad extensiva (tipologías edificatorias de baja densidad) conlleva un mayor consumo relativo de energía eléctrica por el alumbrado público que el desarrollo de una ciudad de mayor densidad edificatoria.

	INDICADOR DE SOSTENIBILIDAD	ACTUALMENTE	TRAS APLICAR MEDIDAS
1	Lámparas eficientes utilizadas en el alumbrado público de Aceuchal	43,03 %	100%
2	Cantidad anual de CO ₂ por habitante emitido por el alumbrado público de Aceuchal	71,83 kg.	31,45 kg.
3	Cantidad anual de CO ₂ por km ² emitido por el alumbrado público de Aceuchal	6.516 kg.	2.853 kg.
4	Nivel de resplandor luminoso emitido por el alumbrado público de Aceuchal	Medio	Bajo
5	Arboles necesarios como sumidero para absorber las emisiones de CO ₂ debido al alumbrado público de Aceuchal	20.524	8.988
6	Número de habitantes por punto de luz en el alumbrado público de Aceuchal	5	5
7	Número de puntos de luz por Km ²	23	23
8	Objetivo medio del IDAE en consumo de kW por habitante para 2012	75 kW	75 kW
9	Kwh anuales consumidos en alumbrado público por habitante de Aceuchal	184,2 kWh/hab.	80,7 kWh/hab.
10	Kwh anuales consumidos en alumbrado público por km ² de Aceuchal	16.707 kWh/km ²	7.316 kWh/km ²
11	Consumo anual en alumbrado público por habitante de Aceuchal	22,14 €/hab.	10,65 €/hab.

5.1 Por qué es ineficiente el alumbrado público de Aceuchal?

Estos son los principales factores que contribuyen a la ineficiencia de la instalación de alumbrado público de Aceuchal:

DEFINICIÓN	NIVEL DE IMPORTANCIA
Mal diseño de las instalaciones existentes (ubicación y dimensionamiento)	Medio
Tipología de los diferentes asfaltos utilizados	Medio
Uso de lámparas de baja eficacia lumínica (vapor de mercurio, etc.)	Medio
Luminarias con bajo rendimiento lumínico	Alto
Equipos de control electromagnéticos	Alto
Poca utilización de equipos de regulación	Alto
Mala programación horaria de los equipos de control existentes	Medio
Falta de mantenimiento preventivo de las instalaciones	Medio



6. EVALUACIÓN DE RATIOS POR CENTRO DE MANDO DE ACEUCHAL

Según la información recabada durante los trabajos de campo para la realización de la auditoría energética de alumbrado público, y en función de los criterios que a continuación se desarrollan, se elabora la tabla anexa.

PC / PIL

Relación entre la potencia contratada y la potencia instalada en lámparas. Los valores deberían de oscilar entre 1,2 y 1,8 como máximo.

- Valores superiores: hay que revisar los datos o bajar la potencia contratada.
- Valores inferiores: hay que revisar los datos y aumentar la potencia, adecuándose al nuevo sistema de tarifas por tramos según la potencia contratada, o bien, revisar la instalación.

Consumo / PTI (Potencia de la lámpara más las pérdidas adicionales en equipos auxiliares, etc.)

Este índice indica las horas teóricas de funcionamiento de la instalación. Este valor puede oscilar entre 4.000 y 4.300 horas aproximadamente para una instalación a pleno régimen, y entre 2.900 y 3.500 si existen reguladores de flujo u otros sistemas de regulación.

Para valores muy dispares a los mencionados aquí, habría que revisar cuidadosamente los sistemas de encendido y apagado, o bien, el de los sistemas de regulación de flujo.

PIL / Número de lámparas

Este parámetro indica la potencia media de las lámparas existentes en cada uno de los centros de mando.

Coste / Consumo

Este ratio nos proporciona el precio medio del kWh en el periodo considerado. Un valor correcto de este parámetro sería el que oscilase entre los 0,09 y 0,12€, aproximadamente.

Para valores superiores, es muy posible que el suministro de energía se pueda optimizar desde el punto de vista de la tarifa eléctrica y potencia contratada o factor de potencia.

Coste / PIL

Coste anual por cada kW instalado. Este parámetro facilita, a primera vista, el estado del suministro.

IDL Cuadro	PC/PIL	Consumo_PTII (h/año)	PIL/Nº Lámparas (W/lámpara)	Coste/Consumo (€/kWh)	Coste/PIL (€/PIL)	Nº Puntos de Luz/Cuadro
287.1	0,9509	5.459,49	95	0,1352	0,8635	126
287.2	1,6140	4.812,42	247	0,1315	0,6835	52
287.3	0,6360	4.877,95	121	0,1218	0,6635	155
287.4	0,1848	4.526,50	123	0,1035	0,5203	250
287.5	0,7600	9.198,00	125	0,1093	1,1181	20
287.6	0,3155	5.728,97	79	0,1022	0,6874	238
287.7	0,0863	5.629,43	198	0,1643	1,0336	67
287.8	0,6804	5.417,94	70	0,1124	0,7306	80
287.9	1,2049	5.302,82	287	0,1197	0,6852	20
287.10	1,2892	4.258,46	208	0,1170	0,5448	37
287.11	1,7320	5.361,74	153	0,1217	0,7178	13
287.12	1,1883	4.464,76	125	0,1171	0,5814	41
287.13	0,9236	5.231,51	125	0,1071	0,6230	22
287.14	0,2181	4.460,00	125	0,1011	0,5004	167
287.15	3,8100	3.926,37	125	0,1335	0,5830	8
287.16	0,7530	4.208,08	265	0,1359	0,6181	52
287.17	1,7333	5.193,52	250	0,1257	0,7052	27
287.18	3,3927	5.157,52	217	0,1383	0,7905	38



7. CONTRATACIÓN ELÉCTRICA DE LOS SUMINISTROS

INTRODUCCIÓN

La Ley 17/2007 de 4 de julio, que introduce en el texto la Ley 54/1997, establece las modificaciones necesarias para adaptar el Sector Eléctrico a la Directiva 2003/54/CE donde se establece el calendario previsto para la eliminación total del sistema tarifario integral. En esta Ley se define el concepto de Tarifa de Último Recurso (TUR), para prevenir el caso concreto de consumidores que no dispongan de contrato en vigor con una comercializadora.

Posteriormente, el Real Decreto 485/2009 regula la puesta en funcionamiento del suministro de último recurso, donde se indica que solo se podrán acoger los consumidores finales conectados a baja tensión con una potencia contratada inferior o igual a 10 kW, y estableciendo que las potencias superiores a 10 kW no tienen derecho a acogerse a la tarifa de último recurso, y tendrán que contratar a una comercializadora para continuar consumiendo electricidad.

La Disposición transitoria cuarta de la Orden ITC 1659/2009 de 22 de junio, y la Disposición transitoria tercera de la Orden ITC/3519/2009 de 28 de septiembre, establecen los precios aplicables para los suministros que sin derecho a acogerse a la tarifa de último recurso continúen consumiendo electricidad sin tener contrato en vigor con ninguna comercializadora, y las fechas de aplicación y plazo máximo en que se puede seguir produciendo esta situación.

Si la contratación es superior a 10 kW y no está en libre mercado desde octubre de 2009, cada trimestre se le aplica un incremento en el precio del 5% hasta el 1 de abril del 2010. Desde esta fecha hasta el 1 de enero de 2011, el precio que se aplicará será el de la TUR sin la aplicación de la modalidad de la discriminación horaria (DH) con un incremento del 20%. A partir de esta fecha, los suministros que no tengan contratación en libre mercado, se considerarán como rescindido el contrato.

1. Tarifas eléctricas

Las tarifas de energía eléctrica son de estructura binómica y se componen de un término de facturación de potencia y de un término de facturación de energía y, cuando procede, descuentos como consecuencia de la discriminación horaria y recargo del factor de potencia.

El término de facturación de potencia será el producto de la potencia a facturar por el precio del término de potencia, y el término de facturación de energía será el producto de la energía consumida durante un periodo de facturación considerado por el precio del término de energía.

La suma de los términos mencionados, que configuran la facturación básica y los llamados complementos, función de la modulación de la carga y de la energía reactiva, constituyen, a todos los efectos, el precio máximo de la tarifa autorizada por el Ministerio de Industria.

Las tarifas de baja tensión aplicables a un suministro de alumbrado público pueden ser las siguientes:

Tarifas de Electricidad

Tarifas vigentes de electricidad a partir del 1 de julio de 2012, publicadas en el BOE de 29 de junio de 2012.

En las siguientes tablas se recogen los tipos de tarifas eléctricas.

- Tarifas de último recurso a aplicar en el segundo trimestre de 2012

TARIFAS	CONDICIONES DE APLICACIÓN
TUR sin DH	Potencia no superior a 10 kW
TUR con DH 2	Potencia no superior a 10 kW y equipo de medida adecuado
TUR con DH 3	Potencia no superior a 10 kW y equipo de medida adecuado

- Precios aplicables desde el 1 de julio de 2012 al suministro de aquellos consumidores en baja tensión que, sin tener derecho a acogerse a la tarifa de último recurso, transitoriamente carezcan de un contrato de suministro en vigor con un comercializador y continúen consumiendo electricidad.

TARIFAS	CONDICIONES DE APLICACIÓN
2.1 A	Potencia mayor de 10 kW y no superior a 15 kW
2.1 DHA	Potencia mayor de 10 kW y no superior a 15 kW
3.0 A	Potencia mayor de 15 kW

- Tarifas de acceso baja tensión (con potencia contratada hasta 10 kW)

TARIFAS: 2.0 A, 2.0 DHA y 2.0 DHS

- Tarifas de acceso baja tensión (con potencia contratada mayor de 10 kW)

TARIFAS: 2.1 A, 2.1 DHA, 2.1 DHS y 3.0 A

Desde el 1 de abril de 2010 los precios aplicados son la tarifa TUR vigente con una penalización del 20% (BOE 23 de junio de 2009).

Resolución de 31 de marzo de 2011, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo trimestre de 2011.

Orden ITC/688/2011, de 30 de marzo, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de abril de 2011 las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.



7. CONTRATACIÓN ELÉCTRICA DE LOS SUMINISTROS

2. Potencia contratada

La elección de la potencia contratada es facultad del abonado. Sin embargo, la compañía suministradora controla la mencionada potencia con interruptores de control de potencia (ICP). *RESOLUCIÓN de 8 de septiembre de 2006, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se modifica la de 14 de marzo de 2006, donde se establece la tabla de potencias normalizadas para todos los suministros en baja tensión. La lista de intensidades normalizadas para las ICP son los valores por fase de:*

1,5/3/5/7,5/10/15/20/25/30/40/50/63/80/100A

En la tabla siguiente se indican las potencias nominales teóricas contratables, calculadas en función del valor de corriente por fase, el tipo de suministro y la tensión de alimentación. En intensidades superiores a 63ª por fase se pueden utilizar interruptores de intensidad regulable. Tratándose de contratación por maxímetro integrador, las potencias a contratar son de libre elección.

Potencia máxima admisible (kW) para el conjunto de protección y medida (400/230V)		MONOFÁSICA								
		0,345	0,69	1,15	2,3	3,45	4,6	5,75	6,9	9,2
Protección diferencial	Intensidad nominal (A)	40								63
Interruptor general automático	Intensidad nominal (A)	1,5	3	5	10	15	20	25	30	40
	Térmico (A)	1,5	3	5	10	15	20	25	30	40



7. CONTRATACIÓN ELÉCTRICA DE LOS SUMINISTROS

Potencia máxima admisible (kW) para el conjunto de protección y medida (400/230V)		TRIFÁSICA								
		5,196	6,928	10,392	13,856	17,321	20,785	27,713	34,641	43,648
		2,988	3,984	5,976	7,967	9,959	11,951	15,935	19,919	25,097
Protección diferencial	Intensidad nominal (A)	40						63		
Interruptor general automático	Intensidad nominal (A)	7,5	10	15	20	25	30	40	50	63
	Térmico (A)	7,5	10	15	20	25	30	40	50	63

Todas las compañías acogidas al sistema integrado de facturación de la energía eléctrica aplican unas tarifas de estructura binómica, las cuales se componen de los siguientes términos:

- **Término de potencia**

Este término es proporcional a la potencia contratada. Su valor es igual al producto de la mencionada potencia, expresada en kW, por el precio unitario en vigor de cada kW en la modalidad de contratación escogida.

- **Término de energía**

Este término es proporcional al consumo de energía eléctrica existente. Su valor es igual al producto del número de kWh consumidos por el precio en vigor del kWh.

- **Complementos (recargos)**

Por energía reactiva.



8. BALANCE ENERGÉTICO DE ACEUCHAL

A continuación se refleja el porcentaje de ahorro energético por cada centro de mando, una vez llevadas a cabo las implantaciones de las medidas correctoras representadas en esta auditoría.

IDL Cuadro	TARIFA	POT. CONTRATADA W	CONSUMO ANUAL ACTUAL kWh	CONSUMO ESTIMADO TRAS IMPLANTACION DE MEDIDAS kWh	% DE AHORRO ENERGÉTICO
287.1	2.1 DHA	11.420	76.705,82	40.809,38	46,80%
287.2	3.0 A	20.780	66.935,95	22.083,00	67,01%
287.3	2.1 DHA	11.951	102.388,17	44.075,19	56,95%
287.4	2.0 DHA	5.710	155.344,99	73.537,37	52,66%
287.5	2.0 DHA	1.900	25.570,44	5.888,80	76,97%
287.6	2.0 DHA	5.976	127.406,66	67.397,32	47,10%
287.7	2.0 A	1.150	83.833,40	26.411,27	68,50%
287.8	2.0 DHA	3.810	36.408,54	24.541,57	32,59%
287.9	2.0 DHA	6.928	32.904,01	7.471,42	77,29%
287.10	2.0 DHA	9.959	35.958,47	14.780,89	58,89%
287.11	2.0 DHA	3.464	11.795,83	3.871,89	67,18%
287.12	2.0 DHA	6.090	25.444,65	12.072,04	52,56%
287.13	2.0 DHA	2.540	15.997,97	7.154,89	55,28%
287.14	2.0 DHA	4.570	103.677,15	47.965,24	53,74%
287.15	2.0 DHA	3.810	4.366,13	2.473,30	43,35%
287.16	2.1 DHA	10.392	62.755,10	33.930,53	45,93%
287.17	2.0 DHA	11.700	37.860,76	11.527,33	69,55%
287.18	3.0 A	27.990	47.170,64	14.928,11	68,35%

CONSUMO TOTAL Y PORCENTAJE DE AHORRO ENERGÉTICO

CONSUMO ANUAL ACTUAL KWH	CONSUMO ESTIMADO TRAS IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS	% DE AHORRO ENERGÉTICO
1.052.524,65 kWh	460.919,54 kWh	56,21%

LOS CONSUMOS DE CADA CUADRO REFERIDOS AL AÑO ACTUAL VIENEN DADOS A TRAVES DE INFORMACIÓN FACILITADA POR EL AYUNTAMIENTO Y LAS MEDICIONES REALIZADAS A PIE DE CAMPO POR LOS TÉCNICOS DE CONSULTORÍA LUMÍNICA. EN ALGÚN CASO SE PUEDE OBSERVAR QUE EL % DE AHORRO ENERGÉTICO SALE NEGATIVO, DEBIDO PRINCIPALMENTE A QUE LA POTENCIA DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA ES MAYOR QUE LA ACTUAL. ESTO ES ASÍ PORQUE EN DETERMINADAS ÁREAS LA CANTIDAD DE LUZ NO ES LA ADECUADA Y SE HAN AUMENTADO POTENCIAS, CON EL CONSIGUIENTE AUMENTO DEL CONSUMO.



9. BALANCE ECONÓMICO DE ACEUCHAL

A continuación se refleja el porcentaje de ahorro económico por cada centro de mando, una vez llevadas a cabo las implantaciones de las medidas correctoras representadas en esta auditoría.

IDL Cuadro	TARIFA	DISCRIMINACION HORARIA	POT. CONTRATADA W	CONSUMO ANUAL €	PRECIO KW PUNTA (cent €)	PRECIO KW VALLE (cent €)	PRECIO KW LLANO (cent €)	CONSUMO ESTIMADO TRAS LA IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS €	% DE AHORRO ECONÓMICO
287.1	2.1 DHA	SI	11.420	10.370,60	20,062	10,0324	-	5.834,39	43,74%
287.2	3.0 A	SI	20.780	8.800,51	17,9871	8,5868	14,0528	2.911,62	66,92%
287.3	2.1 DHA	SI	11.951	12.466,28	18,6194	9,0521	-	5.827,11	53,26%
287.4	2.0 DHA	SI	5.710	16.074,67	19,0849	7,069	-	8.776,92	45,40%
287.5	2.0 DHA	SI	1.900	2.795,16	19,0849	7,069	-	804,53	71,22%
287.6	2.0 DHA	SI	5.976	13.022,17	18,9022	6,8862	-	8.101,65	37,79%
287.7	2.0 A	NO	1.150	13.777,52	15,6	15,6	-	4.472,35	67,54%
287.8	2.0 DHA	SI	3.810	4.091,47	19,577	7,8603	-	2.898,96	29,15%
287.9	2.0 DHA	SI	6.928	3.939,97	19,577	7,8603	-	1.077,71	72,65%
287.10	2.0 DHA	SI	9.959	4.208,86	19,577	7,8603	-	1.795,59	57,34%
287.11	2.0 DHA	SI	3.464	1.435,67	19,577	7,8603	-	549,53	61,72%
287.12	2.0 DHA	SI	6.090	2.979,56	21,2773	7,069	-	1.529,12	48,68%
287.13	2.0 DHA	SI	2.540	1.713,30	19,0849	7,069	-	820,76	52,09%
287.14	2.0 DHA	SI	4.570	10.483,96	18,9022	6,8862	-	5.598,70	46,60%
287.15	2.0 DHA	SI	3.810	582,97	19,577	7,8603	-	310,52	46,73%
287.16	2.1 DHA	SI	10.392	8.529,41	20,0062	10,0324	-	6.022,22	29,39%
287.17	2.0 DHA	SI	11.700	4.760,02	18,1953	8,7532	-	1.463,26	69,26%
287.18	3.0 A	SI	27.990	6.521,43	18,0567	8,6564	14,1225	2.052,01	68,53%

CONSUMO TOTAL Y PORCENTAJE DE AHORRO ECONÓMICO

CONSUMO ANUAL ACTUAL €	CONSUMO € ESTIMADO TRAS IMPLANTACION DE MEDIDAS	% DE AHORRO ECONÓMICO
126.553,53 €	60.846,95 €	51,92%

En la cantidad total de consumo en € del año actual no se refleja el gasto por mantenimiento de las instalaciones.

LOS CONSUMOS DE CADA CUADRO REFERIDOS AL AÑO ACTUAL VIENEN DADOS A TRAVES DE INFORMACIÓN FACILITADA POR EL AYUNTAMIENTO Y LAS MEDICIONES REALIZADAS A PIE DE CAMPO POR LOS TÉCNICOS DE CONSULTORÍA LUMÍNICA. EN ALGÚN CASO SE PUEDE OBSERVAR QUE EL % DE AHORRO ECONÓMICO SALE NEGATIVO, DEBIDO PRINCIPALMENTE A QUE LA POTENCIA DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA ES MAYOR QUE LA ACTUAL. ESTO ES ASÍ PORQUE EN DETERMINADAS ÁREAS LA CANTIDAD DE LUZ NO ES LA ADECUADA Y SE HAN AUMENTADO POTENCIAS, CON EL CONSIGUIENTE AUMENTO DEL CONSUMO. TAMBIÉN SE PUEDE DEBER A PUNTOS DE LUZ APAGADOS COMO CONSECUENCIA DE AVERÍAS.

De los centros de mando 287.10 no se dispone de la factura física de la compañía eléctrica, debido a que el ayuntamiento no las ha facilitado junto con la documentación solicitada. Se han aplicado parámetros lo más ajustados posible en base a otros suministros eléctricos similares del municipio.



10. PROPUESTAS GLOBALES DE MEJORA

1ª PROPUESTA: MANTENIMIENTO DE TODOS LOS COMPONENTES DEL ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR DE ACEUCHAL

Tras una exhaustiva revisión de todos los componentes que forman parte del alumbrado público de Aceuchal, Consultoría Lumínica ha elaborado y propone un plan de mantenimiento del mismo, con el fin de mantener unos valores mínimos de eficiencia y funcionamiento.

- Mantenimiento preventivo en equipos de regulación y control

Es recomendable llevar a cabo una revisión de comprobación, ajuste y anotación del funcionamiento y de los parámetros fundamentales (verificación del tarado, regulación, accionamientos) de los relojes astronómicos ubicados en los cuadros de maniobra.

- Mantenimiento preventivo en cuadros de maniobra

Es recomendable llevar a cabo una comprobación visual de su estado y de los parámetros de funcionamiento (tensión, aparatos de medida, ausencia de protecciones automáticas disparadas).

Es recomendable llevar a cabo una comprobación y anotación de funcionamiento de los parámetros fundamentales (consumos, revisión termográfica). También es recomendable llevar a cabo una limpieza.

Es recomendable llevar a cabo una revisión general de todos sus elementos, sin desmontaje, y comprobar los aislamientos (reapriete de bornas, comprobación y medidas de puestas a tierra).

- Mantenimiento preventivo en luminarias

Es recomendable llevar a cabo una comprobación visual del estado y sustitución sistemática de lámparas, tubos fluorescentes, reactancias y cebadores por agotamiento de su vida útil.

Es recomendable llevar a cabo una limpieza del reflector y del difusor externo.

- Mantenimiento preventivo de las líneas eléctricas

Es recomendable llevar a cabo una comprobación visual del estado y parámetros de funcionamiento (canalizaciones y revisión termográfica general).

2ª PROPUESTA: COLOCACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Consultoría Lumínica es consciente que la gestión del sistema de alumbrado urbano requiere productos de calidad, concebidos desde la preocupación por optimizar los costes de instalación, mantenimiento y consumo de energía.

Un buen sistema de control permite monitorizar, controlar, medir y gestionar el alumbrado exterior. Además conseguiremos ahorrar energía, optimizar la fiabilidad del alumbrado exterior y reducir los costes de mantenimiento. Es la herramienta que nos permite gestionar de manera eficiente nuestra red de alumbrado, por lo que es imprescindible para los gestores de alumbrado público. Es un sistema flexible que facilita el encendido y apagado, o actúa individualmente sobre el flujo emitido por cada luminaria en cualquier momento.

Permite asegurar el nivel lumínico correcto en las calles, además de contribuir a la creación de entornos agradables, aportar seguridad y reducir las molestias (deslumbramientos, luz intrusiva, contaminación lumínica...).

Facilita la supervisión del estado operativo, ya que los fallos son registrados en una base de datos con la marca de tiempo y localización geográfica exacta.

Con una arquitectura abierta puede gestionarse desde Internet y hace posible cualquier aplicación basada en este sistema de una manera muy sencilla.

AHORRO ENERGÉTICO

Emisión selectiva del flujo luminoso – ahorros energéticos entre 30% y 40%

¿No sería ideal poder ajustar el flujo emitido por cada luminaria, acorde a la densidad de tráfico, en cada punto y momento?.

Con este sistema es posible definir escenarios de reducción de flujo para ahorrar energía cuando el tráfico decrece, por ejemplo en horas de madrugada y disponer del flujo máximo en las horas punta. Con la función de Emisión selectiva de Flujo Luminoso el ahorro energético se estima entre 30% y 40%.



10. PROPUESTAS GLOBALES DE MEJORA

Potencia virtual – ahorros energéticos entre 0% y 25%

Como todas las lámparas, las utilizadas en el alumbrado exterior están disponibles en un rango de potencias fijas (50 W, 70 W, 100 W, 150 W, 250 W, etc para lámparas de Sodio Alta Presión).

Durante la fase de diseño de un alumbrado exterior, los requerimientos como el nivel lumínico, la altura de la columna, la distancia entre columnas y la uniformidad, son factores determinantes para determinar una potencia de lámpara necesaria, y puede que dicha potencia requerida no exista como tal en el rango de potencias comercializadas. Hoy en día, los diseñadores eligen la potencia más próxima a la necesitada, pero siempre por encima, lo cual hace que se produzca una sobreiluminación en la instalación.

Con este sistema y la función de potencia virtual se puede compensar este efecto mediante la reducción de flujo. Por ejemplo, se puede utilizar una lámpara de 150 W para una instalación que tan sólo necesita 120 W y reducir el consumo en 30 W gracias a esta función para evitar la sobreiluminación y derrochar energía.

Gracias a la función de potencia virtual el ahorro energético alcanzado puede llegar a un 25%.

Emisión de flujo constante y mantenido - ahorros energéticos entre 8% y 10%

Para asegurar que el nivel requerido de iluminancia es suministrado sobre un periodo de tiempo, los proyectos lumínicos incluyen un factor de mantenimiento FM que tiene en cuenta la reducción del flujo luminoso debido a muchos factores. Un valor típico para dicho factor es 0,8, el cual nos indica que la emisión luminosa ha sido depreciada en un 20%, como valor estimado. Los consultores lumínicos cuentan con dichas depreciaciones, pero no tienen una manera exacta de estimarlo: las lámparas nuevas emiten por tanto, más flujo del calculado en el proyecto lumínico y por tanto del necesario. Esto se hace para asegurar que los niveles lumínicos no caigan por debajo de los requeridos, pero de esta manera el consumo energético es mayor del necesario.

La función de emisión de flujo constante compensa la depreciación de la emisión lumínica de la instalación y además elimina la sobreiluminación producida por sobredimensionar el flujo inicial. Dependiendo de la instalación el ahorro energético se estima entre 8% y 10%.

3ª PROPUESTA: SISTEMA DE VERIFICACIÓN, MEDIDA Y CONTROL DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, AHORRO ENERGÉTICO Y REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO₂ DEL ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR.

La Excelencia en la gestión del alumbrado público supone, primero, realizar una correcta auditoría energética, segundo, unas perfectas acciones correctoras, y tercero, un magnífico seguimiento de la verificación, medida y control de la eficiencia energética, ahorro energético y la reducción de emisiones de CO₂.

Los sistemas de control del alumbrado público exterior ofrecen la oportunidad de dar respuesta al tercer e importantísimo paso anteriormente indicado.

Un sistema de control de calidad y fiable, se convierte en una **Auditoría Energética Continua** y consta de dos partes imprescindibles y muy importantes:

A/ Una tecnología segura e innovadora con buenos equipos, tanto a nivel de hardware como de software.

B/ Un buen equipo humano, formado por técnicos en eficiencia energética, responsables de la gestión y vigilancia de la eficiencia energética y capaces de dar respuestas instantáneas y cercanas a los ayuntamientos o a las Empresas de Servicios Energéticos (ESE's).

La tecnología nos tiene que aportar información sobre el estado de la instalación del alumbrado público (buen funcionamiento /funcionamiento deficiente /mal funcionamiento).

Información sobre:

- Estabilizadores reductores de flujo en By-pass.
- Robo de tendidos eléctricos.
- Averías.
- Conexiones ilegales.
- Consumo instantáneo de la instalación.
- Etc.

El equipo humano formado por técnicos en eficiencia energética tiene que interpretar la información que le aporta la tecnología, y tomar las decisiones más convenientes para que la instalación del alumbrado público se comporte de forma **excelente**.



10. PROPUESTAS GLOBALES DE MEJORA

Toma de decisiones:

- Optimización del encendido y apagado del alumbrado público.
- Comparación del consumo real de la instalación con el consumo que facilita la empresa suministradora de energía reflejado en sus facturas eléctricas.
- Cuando los reductores de flujo entran en bypass, instantáneamente los técnicos comunican la anomalía a la empresa mantenedora o a la ESE para la subsanación de la avería y en consecuencia controlar que el consumo no se dispare.
*Se sigue este mismo procedimiento con el robo de cable, conexiones ilegales, averías en general, etc.
- Control y seguimiento sobre las emisiones de CO₂, con la finalidad de que los ayuntamientos puedan cumplir con sus compromisos medioambientales, Agenda 21, Pacto de los Alcaldes, Protocolo de Kyoto, etc.
- Programación y seguimiento sobre la vida útil de los elementos que componen la instalación del alumbrado público (evitar quejas de la ciudadanía).
- Etc.

Existen multitud de sistemas de control del alumbrado público, pero es imprescindible el control humano sobre los datos aportados por la tecnología.

Resumiendo, un buen sistema de control se compone de tecnología y de un equipo humano, y tiene que dar respuestas a las siguientes incógnitas:

- **Las Empresas de Servicios Energéticos se preguntan:**
¿Cómo puedo controlar y tener un conocimiento inmediato e instantáneo sobre los ahorros energéticos que he conseguido efectuando las acciones correctoras y que son la base de mi negocio durante 10, 15 ó 20 años?
- **Los ayuntamientos se preguntan:**
¿Cómo puedo controlar y tener un conocimiento inmediato e instantáneo sobre las reducciones de CO₂ que se han conseguido con las acciones correctoras y cumplir con los compromisos medioambientales del municipio?
- **La administración se pregunta:**
¿Cómo puedo controlar y tener un conocimiento inmediato e instantáneo sobre las inversiones y subvenciones que he aportado para la realización de las acciones correctoras y la reducción de CO₂?

4ª PROPUESTA: RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE LÁMPARAS; AMBILAMP.

- La actividad de AMBILAMP está regulada por el Real Decreto 208/2005 del 25 de febrero (RD RAEE) que determina el control de los residuos de aparatos electrónicos y eléctricos y su gestión medioambiental.
- AMBILAMP tiene como misión garantizar el cumplimiento de las obligaciones establecidas en el RD RAEE para todos sus productores adheridos, creando la infraestructura necesaria para el desarrollo de un sistema de recogida y tratamiento de residuos de lámparas a un coste eficiente, con una gestión sostenible y en línea con el resto de los estados miembros de la UE.
- En la actualidad, AMBILAMP cuenta con 140 empresas adheridas, entre las que se encuentran los fundadores de la Asociación: General Electric, Sylvania, Philips y Osram.
- **Datos clave**

Actualmente AMBILAMP cuenta con más de 17.000 puntos de recogida distribuidos por toda la geografía nacional. En total, se han recogido y reciclado 6.606 toneladas de lámparas, lo que supone más de 47 millones de lámparas.

Desde el inicio de su actividad, el volumen de recogida de AMBILAMP ha ido creciendo positivamente año tras año. Durante 2010, se recogieron 1.903 toneladas, lo que supone un incremento del 11,5% con respecto al año anterior (1.707 toneladas).

- Tipos de lámparas reciclables

El Real Decreto 208/2005 del 25 de febrero (RD RAEE), en su categoría 5, describe los tipos de lámparas que deben ser recicladas, y que son consideradas residuo peligroso debido a las pequeñas cantidades de mercurio que poseen:

- Tubos fluorescentes
- Bombillas de bajo consumo
- Bombillas de descarga (normalmente destinadas al uso público: farolas, focos de los complejos deportivos...)
- Leds retrofit

Por el contrario, las bombillas que no están incluidas en la RAEE y no son objeto de la actividad de AMBILAMP son las siguientes:

- Bombillas de filamentos (tradicional)
- Halógenas



10. PROPUESTAS GLOBALES DE MEJORA

- Contenedores específicos para los residuos de lámparas

En función del lugar de recogida y del tipo de residuos depositados, AMBILAMP ha diseñado un contenedor específico:

- **El contenedor grande:** situado en lugares donde se genera un gran volumen de residuos: grandes compañías, pymes, aeropuertos, centros públicos deportivos, culturales, hospitales... El contenedor tiene dos apartados-para los tubos fluorescentes y para las bombillas-, se instala sobre un pallet de Polietileno de Alta Densidad y cuenta con una tapa que permite la apertura parcial. Los contenedores llevan incorporados un sistema de radiofrecuencia que permite a AMBILAMP conocer en todo momento la trazabilidad del residuo.

- Proceso de Recogida: Doble modelo de Logística inversa

Dadas las características de los residuos de lámparas, AMBILAMP ha implantado un sistema de recogida específico para los residuos de lámparas basado en un doble modelo de logística inversa. AMBILAMP recoge los residuos en los más de 17.000 puntos de recogida que tiene ubicados a nivel nacional y los transporta hasta las plantas de tratamiento.

- **Puntos de recogida con contenedor grande:** este tipo de contenedor está ubicado en grandes superficies, puntos limpios municipales, distribuidores eléctricos mayoristas y en los gestores de residuos. Estos contenedores sirven para los residuos que se generan en los mismos puntos donde están instalados y para aquellos que aportan los instaladores eléctricos, las pymes, las grandes compañías de instaladores y las empresas de mantenimiento para depositar los residuos de lámparas que generan en su trabajo cotidiano.

- Reciclaje de los residuos

Los residuos almacenados en los puntos de recogida son transportados por AMBILAMP hasta 4 plantas de tratamiento situadas en Barcelona (Pilagest), Bilbao (Recypilas), Sevilla (Recilec) y Valencia (Vaersa).

Una vez las lámparas llegan a la planta de reciclaje lo más importante es separar y recuperar cada uno de los elementos que las conforman: vidrio, metal, plástico y pequeñas cantidades de mercurio.

El destino de las diferentes fracciones recuperadas es:

- **Vidrio:** este material se destina a la fabricación de frasería, cementos y cerámicas.
- **Metal:** se utiliza nuevamente en la industria siderúrgica en la fabricación de cualquier objeto de metal
- **Plástico:** a través de recicladores de plástico se destinará a cualquiera de las múltiples aplicaciones de plástico reciclado
- **Mercurio:** se traslada con toda la seguridad necesaria a Minas de Almadén donde se reutiliza en distintas aplicaciones del mercurio como la de agente químico reactor en plantas desalinizadoras en los procesos de hidrólisis del agua para obtener por ejemplo agua para el regadío. Dadas las características de los residuos de lámparas, AMBILAMP ha implantado un sistema de recogida específico para los residuos de lámparas basado en el modelo de logística inversa.

10. PROPUESTAS GLOBALES DE MEJORA

5ª PROPUESTA: CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA Y ELIMINACIÓN DEL RECARGO POR CONSUMO DE ENERGÍA REACTIVA EN LOS CENTROS DE MANDO DE ACEUCHAL

La energía reactiva es la demanda extra de energía que algunos equipos de carácter inductivo como motores, transformadores o luminarias, necesitan para su funcionamiento. Esta energía "extra" puede descompensar la instalación eléctrica.

Efectos negativos de la energía reactiva:

Existen algunos efectos negativos que se derivan del consumo de este tipo de energía:

- Costes económicos reflejados en las facturas eléctricas.
- Pérdida de potencia de sus instalaciones.
- Caídas de tensión que perjudiquen sus procesos.
- Transformadores más recargados.

Además, esta energía provoca sobrecarga en las líneas transformadoras y generadoras sin producir un trabajo útil, y por lo tanto es necesario compensarla para optimizar sus instalaciones eléctricas.

Ventajas de la compensación de energía reactiva:

Esta compensación ayuda a obtener ventajas económicas y técnicas:

- Aumenta la capacidad de las líneas y transformadores instalados.
- Mejora la tensión de la red.
- Disminuyen las pérdidas de energía.
- Consigue una reducción en el coste global de la energía.

En diferentes sectores, se utilizan soluciones que minimizan el impacto derivado del consumo de este tipo de energía. Básicamente consisten en la utilización de equipos diseñados para neutralizar la energía reactiva que presentan los sistemas eléctricos. Un ejemplo claro es la instalación de baterías de condensadores.

Por lo que respecta a la energía reactiva, en 1 de los 18 suministros analizados se aplica este complemento. Analizando el conjunto de las facturas de estos 18 suministros, se llega a la conclusión que en 1 suministro el factor de potencia es mejorable con la sustitución o incorporación de nuevos condensadores, consiguiéndose así que la compañía no penalice por el consumo de energía reactiva.

DESCRIPCIÓN Y CRITERIOS DE APLICACIÓN

En el contrato de suministro de energía eléctrica, la compañía aplica un recargo en la facturación que establece un porcentaje sobre los importes de los términos de potencia y energía, en concepto de energía reactiva. Para establecer este recargo se calcula el factor de potencia.

Corrección del factor de potencia

Cuando un cliente tenga su instalación con un factor de potencia inferior a 0,55 en tres o más medidas, la empresa suministradora tendrá que comunicarlo al Organismo competente de la Administración Pública, el cual podrá establecer al usuario un término para la mejora del factor de potencia y, si no se cumpliera en el plazo establecido, resolver la aplicación de recargos que puede llegar a ordenar la suspensión del suministro mientras no se mejore la instalación en la medida de lo posible.

Corrección de efectos capacitivos

De la misma manera, cuando la instalación de un cliente produjese efectos capacitivos que dieran lugar a perturbaciones apreciables en la red de suministro, cualquier afectado por las perturbaciones podrá ponerlo en conocimiento del Organismo competente, el cual, después de hacer un estudio previo, exigirá su corrección en un plazo determinado de tiempo. En el caso de no hacerlo así, se aplicarán un grupo de medidas, que pueden llegar a ordenar la suspensión del suministro de energía eléctrica mientras no se modifique la instalación.

Determinación del factor de potencia

El factor de potencia o coseno de phi (cos φ) se calcula a partir de la fórmula siguiente:

$$\cos \varphi = \frac{W_a}{\sqrt{W_a^2 + W_r^2}}$$

Wa: cantidad registrada por el contador de energía activa, en kWh

Wr: cantidad registrada por el contador de energía reactiva, en kVARh

Los valores de esta fórmula se determinan con dos cifras decimales y el redondeo se hará por defecto o por exceso, según si la tercera cifra decimal despreciada es menor o no de 5.

10. PROPUESTAS GLOBALES DE MEJORA

CONDENSADOR

Su misión principal es corregir el factor de potencia del conjunto lámpara-balasto para evitar el consumo de energía reactiva. Desde el punto de vista energético, la característica más importante es su capacidad dada en μF , que debe corresponder a la necesaria para corregir el factor de potencia al valor deseado. Hay que evitar que la excesiva corrección nos lleve a consumos capacitivos.

Hay que evitar la compensación de energía reactiva con baterías de condensadores en cabecera, lo que conllevaría un aumento en las líneas de suministro de la intensidad total (intensidad reactiva más intensidad activa). Este aumento de la intensidad se iría agravando a lo largo de las líneas, ya que se acumularía la intensidad reactiva de los diferentes puntos de luz, y podría llegar a dar problemas serios de seguridad y mal funcionamiento.

A partir de un factor de potencia menor de 0,9 se aplica un recargo donde nos cobran los KVAh consumidos, es decir, nos cobran por consumir energía reactiva.

En resumen: en 1 de los 18 centros de mando analizados en Aceuchal se aplica este complemento. Analizando las facturas de este centro de mando, se llega a la conclusión que en este centro de mando el factor de potencia se mejoraría con la sustitución o incorporación de nuevos condensadores o la instalación de nuevas luminarias, elevándose los factores de potencia a 0,99 o incluso 1, consiguiéndose así no pagar por este complemento.

En caso de no querer actuar sobre el condensador que incorpora la luminaria, e instalar baterías de condensadores en cabecera, hay que revisar el estado y sección de las líneas de alumbrado para evitar problemas de seguridad y malfuncionamiento, ya que con este tipo de compensación se vería aumentada la intensidad que circula por las líneas.

A continuación se representa en una tabla el consumo de energía reactiva por centro de mando y su coste anual. Los datos han sido obtenidos en función de las facturas suministradas por el ayuntamiento y las mediciones realizadas a pie de campo por los técnicos de Consultoría Lumínica.

IDL Centro de mando	KVAh/año	Precio KVAh €	Total año
287.2	6.340,12 KVAh/año	0,041554 €	263,46 €
TOTAL	6.340,12 KVAh/año		263,46 €

**En las cantidades en € no se aplica ningún tipo de impuesto*



10. PROPUESTAS GLOBALES DE MEJORA

6ª PROPUESTA: OPTIMIZACIÓN DE LA POTENCIA CONTRATADA EN LOS SUMINISTROS ELÉCTRICOS DE ALUMBRADO PÚBLICO DE ACEUCHAL

Se adecuará la potencia contratada existente atendiendo a la relación entre la potencia contratada actualmente y la instalada en lámparas en el suministro.

Se consideran como valores óptimos (PC/PIL) todos los que estén comprendidos entre 1,1 y 1,8 como máximo. Para valores que no estén dentro de este margen, se efectuará un reajuste de la potencia contratada, que consistirá en incrementar la potencia actualmente instalada en lámparas entre 1,4 y 1,8. Esto está justificado por el cumplimiento de la instrucción ITC-BT-09, la cual indica que la carga mínima en redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga será en voltio amperios de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimente.

Sin embargo, la potencia reducida mínima, en caso de modificarse, se cifrará en 1,72 kW para suministros monofásicos y 2,42 kW para los trifásicos, para poder efectuar, si es necesario, un aumento de la potencia instalada en lámparas. Todas las variaciones de potencia se intentarán adecuar a los rangos de potencia estándares.

A continuación se adjunta una tabla donde se refleja la potencia contratada actual y la potencia contratada recomendada:

IDL Cuadro	TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN	TARIFA ACTUAL	POTENCIA TOTAL INSTALADA(W)	POT. CONTRATADA ACTUAL (kW)	TARIFA RECOMENDADA	POTENCIA FUTURA INSTALADA (W)	POT. CONTRATADA RECOMENDADA (kW)
287.1	TRIFÁSICO 380 V	2.1 DHA	14.050	11,42	2.1 DHA	11.088	11,951
287.2	TRIFÁSICO 380 V	3.0 A	13.909	20,78	3.0 A	6.000	6,928
287.3	TRIFÁSICO 230 V	2.1 DHA	20.990	11,951	2.1 DHA	12.644	13,856
287.4	TRIFÁSICO 230 V	2.0 DHA	34.319	5,71	3.0 A	21.004	20,785
287.5	TRIFÁSICO 230 V	2.0 DHA	2.780	1,9	2.0 DHA	1.600	2,988
287.6	TRIFÁSICO 230 V	2.0 DHA	22.239	5,976	3.0 A	19.308	19,919
287.7	TRIFÁSICO 230 V	2.0 A	14.892	1,15	2.0 A	7.176	7,967
287.8	MONOFÁSICO	2.0 DHA	6.720	3,81	2.0 DHA	6.668	6,9
287.9	TRIFÁSICO 380 V	2.0 DHA	6.205	6,928	2.0 DHA	2.030	2,988
287.10	TRIFÁSICO 380 V	2.0 DHA	8.444	9,959	2.0 DHA	4.016	3,984
287.11	TRIFÁSICO 380 V	2.0 DHA	2.200	3,464	2.0 DHA	1.052	2,988
287.12	TRIFÁSICO 230 V	2.0 DHA	5.699	6,09	2.0 DHA	3.280	3,984
287.13	TRIFÁSICO 230 V	2.0 DHA	3.058	2,54	2.0 DHA	1.944	2,988
287.14	TRIFÁSICO 230 V	2.0 DHA	23.246	4,57	2.1 DHA	13.700	13,856
287.15	MONOFÁSICO	2.0 DHA	1.112	3,81	2.0 DHA	672	0,69
287.16	TRIFÁSICO 380 V	2.1 DHA	14.913	10,392	2.0 A	9.219	9,959
287.17	TRIFÁSICO 380 V	2.0 DHA	7.290	11,7	2.0 DHA	3.132	3,984
287.18	TRIFÁSICO 380 V	3.0 A	9.146	27,99	3.0 A	4.056	5,196

Como se observa en la tabla, en 9 de los actuales suministros podríamos bajar la potencia contratada con el consiguiente ahorro económico, y solo en 9 sería recomendable subir la potencia contratada para evitar posibles recargos de la compañía suministradora. Estas potencias sólo podrán ser rebajadas una vez se hayan realizado las medidas correctoras propuestas por la auditoría.

Se considera muy importante llevar a cabo los consiguientes cambios de tarifa tal y como se observa en la tabla.

10. PROPUESTAS GLOBALES DE MEJORA

7ª PROPUESTA: ITINERARIO ECOLÓGICO DE RECICLAJE DEL MATERIAL Y EQUIPOS RETIRADOS O SUSTITUIDOS DE LAS INSTALACIONES DEL ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR DE ACEUCHAL

La gestión del alumbrado público exterior no debe carecer **por ningún motivo** de una buena **política medioambiental** en el tratamiento de los residuos que genera el cambio de diferentes elementos que componen las instalaciones.

Con la finalidad de poder realizar un seguimiento y un minucioso control medioambiental sobre este apartado, se recomienda y sugiere la realización de un **Itinerario Ecológico de Reciclaje del Material y Equipos Retirados o Sustituídos de las Instalaciones del Alumbrado Público Exterior**.

El **Itinerario Ecológico de Reciclaje** seguirá invariablemente las pautas medioambientales que emanan del **Real Decreto 1890-2008 de 14 de noviembre**, por el que se aprueba el **Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior**, que tiene como finalidad mejorar la eficiencia y el ahorro energético, así como disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y limitar el flujo luminoso nocturno, la contaminación lumínica y la reducción de la luz intrusa o molesta.

ITINERARIO ECOLÓGICO DE RECICLAJE

El Itinerario lo puede diseñar y poner en práctica una empresa especializada o el propio municipio, pero es recomendable que cuando las actuaciones sean muy complejas o voluminosas la actuación sea llevada a cabo por una empresa especializada.

Fundamentos básicos de la metodología del Itinerario:

A - Recopilación de Información.

Características y composición de los elementos a sustituir. Ésta vendrá derivada de las propias auditorías energéticas o de inspecciones técnicas específicas.

B - Momentos de aplicación del Itinerario Ecológico de Reciclaje:

1- Previo o de forma acompañada a la realización de las acciones correctoras efectuadas, tanto por una empresa de servicios energéticos como por el propio municipio.

2- Actuaciones puntuales de cambios en las instalaciones derivadas por finalización de la vida útil de los equipos, lámparas, etc. o por mejora de la eficiencia energética. En ambos casos el material a sustituir seguirá un proceso de reciclaje según su composición y grado de toxicidad.

Fases principales del Itinerario Ecológico de Reciclaje:

1º Inventario

Es preciso, antes de realizar ninguna sustitución o retirada de material, realizar un inventario donde consten las características de los elementos.

2º Trazabilidad

Según las características de cada elemento a reciclar, se tomará un camino ecológico a seguir, que estará disponible antes, durante y después de haber efectuado el itinerario.

3º Cuenta de Resultados del Itinerario Ecológico (huella de carbono)

A la finalización del Itinerario se efectuará un análisis sobre la repercusión en cuanto a la reducción de emisiones de CO₂ del proceso y se registrarán los indicadores como cuenta de resultados ecológica del proceso.

El Itinerario Ecológico de Reciclaje está en sintonía y encaja perfectamente con las políticas medioambientales de los municipios. Los ayuntamientos pueden incorporar e integrar el Itinerario Ecológico de Reciclaje en el Plan de Acción Local de Agenda 21 u otras iniciativas como Pacto de los Alcaldes, etc.

4º Reducción del Impacto Medioambiental

Como norma, la **Eco-Colaboración** en la realización del **Itinerario Ecológico de Reciclaje** es recomendable. Por lo tanto, si existen asociaciones o instituciones que estén especializadas en el reciclaje de algún producto, y esto supone una garantía para el buen propósito del Itinerario, el contar con su experiencia y trabajo estará más que justificada.



11. CÁLCULO ENERGÉTICO DE UNA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO O SUMINISTRO ELÉCTRICO

Una instalación de este tipo va a estar formada por un centro de mando equipado por un sistema de encendido (reloj astronómico, reloj digital, célula fotoeléctrica, etc.), y luminarias. Aparte, el propio centro de mando puede estar equipado con algún tipo de sistema de regulación, bien en cabecera o en las propias luminarias.

Lo primero que hacemos es recoger los horarios de encendido y apagado del reloj, si lo hubiere (*). Ese horario se contrasta con las tablas de ortos y ocasos establecidos por el Ministerio, y se extrapola a un año natural. Eso significa que los horarios pueden coincidir con los del Ministerio o no, pudiendo estar por encima o por debajo de las 4.303 horas de Santander, por ejemplo. A continuación se recogen los consumos generales de la instalación, a los que se añaden los consumos de las luminarias apagadas o fundidas pertenecientes a esta instalación. Los consumos se recogen tanto sin regulación como con regulación si la hubiere. Por último, no hay más que multiplicar las horas de encendido anuales que hayamos obtenido por el consumo general total de la instalación, teniendo en cuenta siempre los porcentajes de reducción que pudiera haber a determinadas horas de la noche. De esta manera conseguimos el cálculo energético de la instalación, que puede coincidir o no con el gasto energético real que haya tenido esa instalación de cara a la compañía eléctrica suministradora.

¿Por qué decimos que puede coincidir o no? Es muy sencillo. Consultoría Lumínica recoge datos de la instalación de un único día, procurando en todo momento que los datos obtenidos sean totalmente fiables respecto de la instalación, y de no serlos, buscar el problema. Durante un año natural de 365 días pueden ocurrir multitud de anomalías en un alumbrado público, como por ejemplo que la instalación de la que hablamos no se encienda en varios días y a la inversa. Esas anomalías no las podemos registrar con solo ir un día a recoger información. Tendríamos que dejar instalado todo un año el analizador de redes en el centro de mando, algo totalmente inviable. Cosas como esta hacen que a veces los consumos “teóricos” basados en datos reales dados por Consultoría Lumínica no coincidan con los datos verdaderamente reales que haya podido obtener el ayuntamiento. Para ello, es muy importante que se suministre a Consultoría Lumínica todos los certificados de facturación de cada suministro eléctrico, por lo menos de dos años. Es un documento que facilita la compañía eléctrica.

(*) En el caso de células fotoeléctricas se aplican los horarios del Ministerio, con un porcentaje de error aplicado en función del estado de la célula.

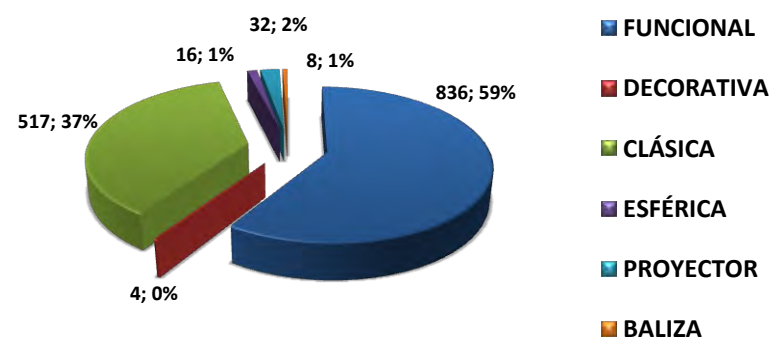
12. SITUACIÓN ACTUAL DEL MUNICIPIO RESPECTO DEL RATIO BASE DE CONSULTORÍA LUMÍNICA

Tras el estudio realizado a más de 150 municipios de toda la geografía española, Consultoría Lumínica ha establecido un ratio medio que sirve de estudio comparativo para observar la situación actual del municipio de Aceuchal.

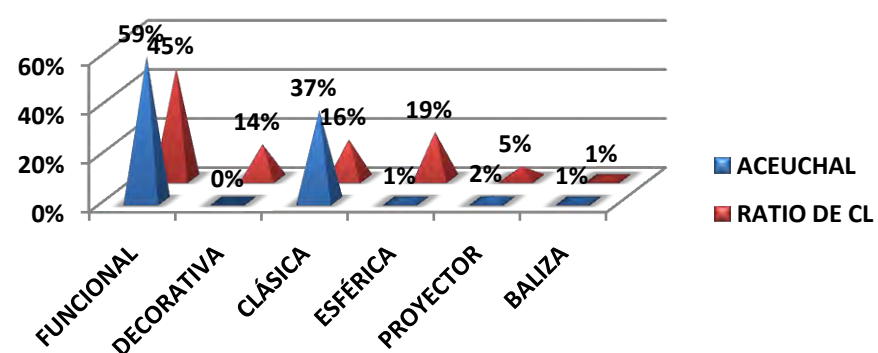
En algunos de los parámetros, la comparación no indica que el municipio esté mejor o peor en lo que se refiera a términos lumínicos. Simplemente se trata de establecer una comparativa. Las comparaciones se basan en función de los siguientes criterios:

TIPO DE LUMINARIAS:

TIPOS DE LUMINARIAS EN ACEUCHAL



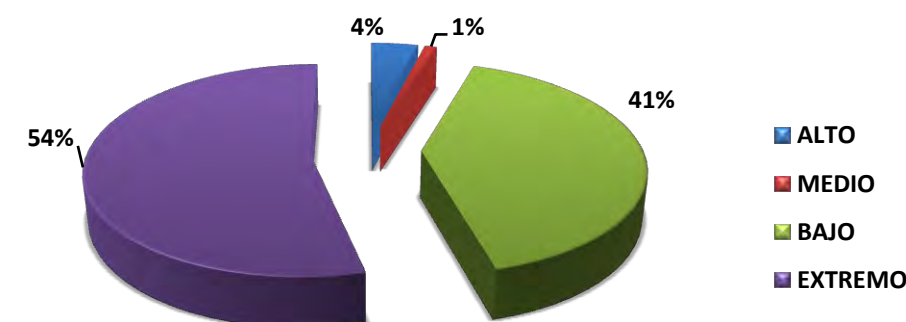
RESULTADO COMPARATIVO RESPECTO AL RATIO DE CONSULTORÍA LUMÍNICA



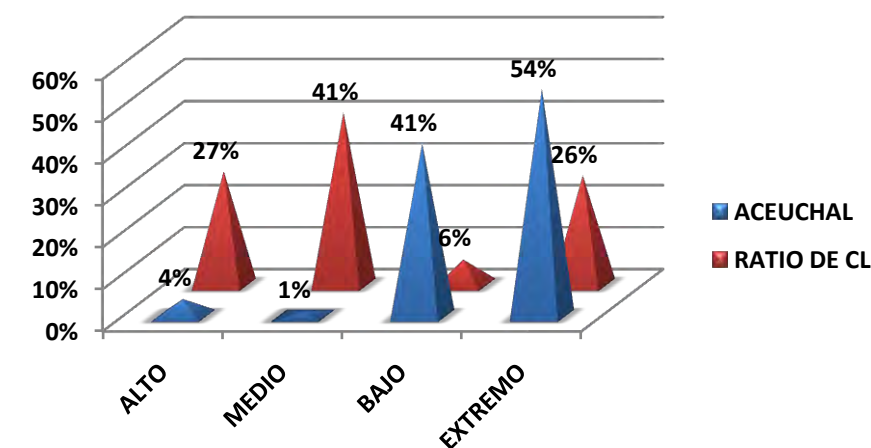
*EL RATIO SE BASA EN EL ESTUDIO DE TODAS LAS AUDITORÍAS REALIZADAS POR CONSULTORÍA LUMÍNICA

RENDIMIENTO DE LAS LUMINARIAS:

RENDIMIENTO DE LAS LUMINARIAS EN ACEUCHAL



RESULTADO COMPARATIVO RESPECTO AL RATIO DE CONSULTORÍA LUMÍNICA



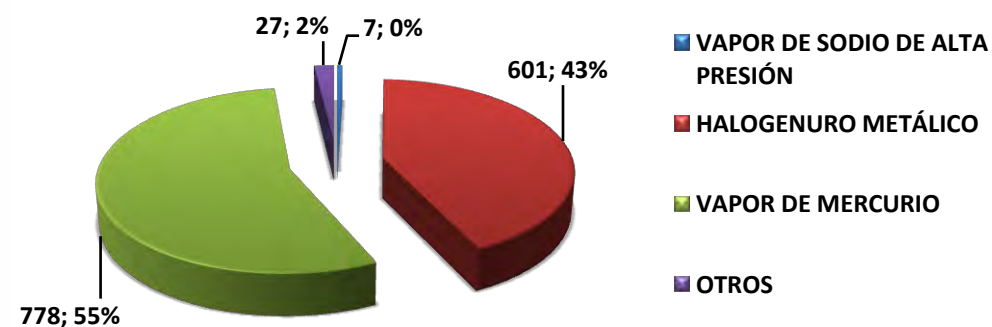
*EL RATIO SE BASA EN EL ESTUDIO DE TODAS LAS AUDITORÍAS REALIZADAS POR CONSULTORÍA LUMÍNICA



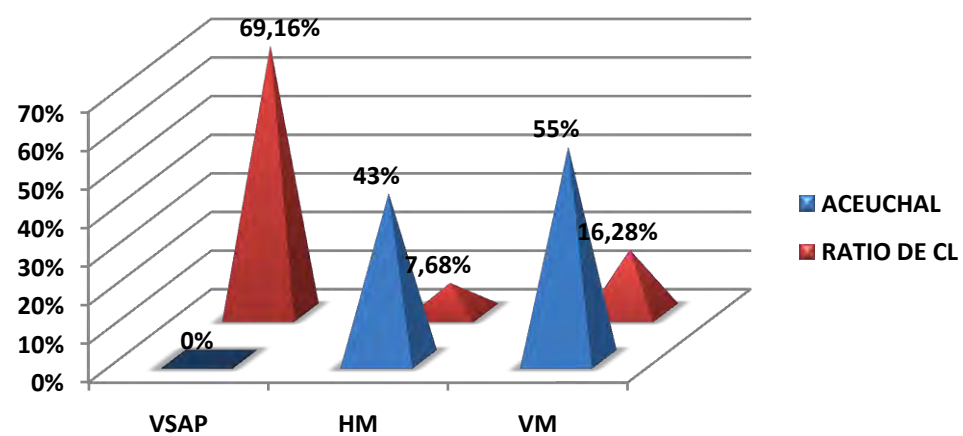
12. SITUACIÓN ACTUAL DEL MUNICIPIO RESPECTO DEL RATIO BASE DE CONSULTORÍA LUMÍNICA

FUENTES DE LUZ:

FUENTES DE LUZ EN ACEUCHAL



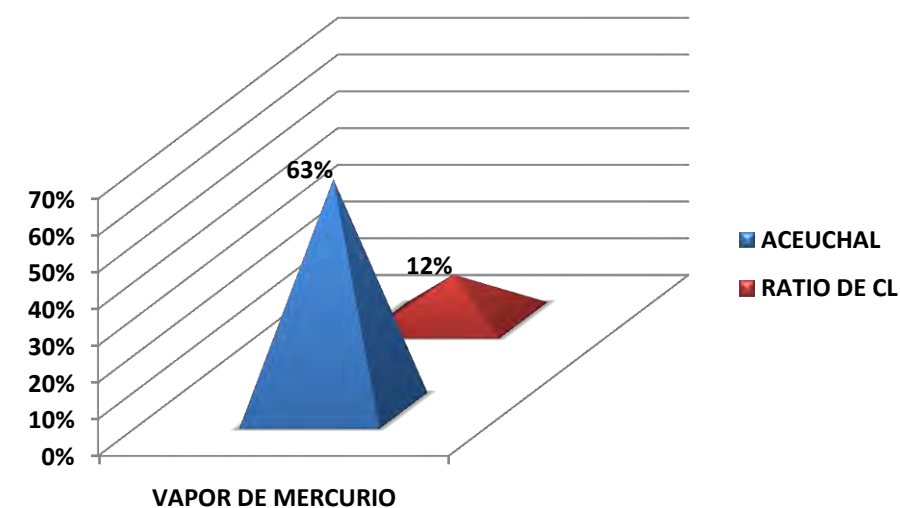
RESULTADO COMPARATIVO RESPECTO AL RATIO DE CONSULTORÍA LUMÍNICA



*EL RATIO SE BASA EN EL ESTUDIO DE TODAS LAS AUDITORÍAS REALIZADAS POR CONSULTORÍA LUMÍNICA

PRESENCIA DE VAPOR DE MERCURIO:

RESULTADO COMPARATIVO RESPECTO A OTROS MUNICIPIOS AUDITADOS



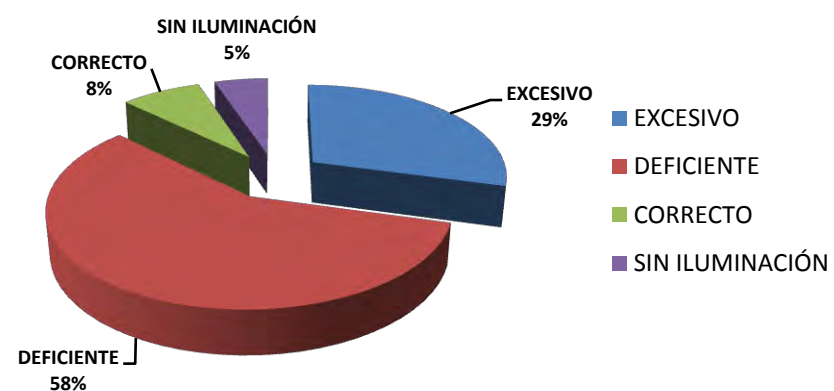
*EL RATIO SE BASA EN EL ESTUDIO DE TODAS LAS AUDITORÍAS REALIZADAS POR CONSULTORÍA LUMÍNICA



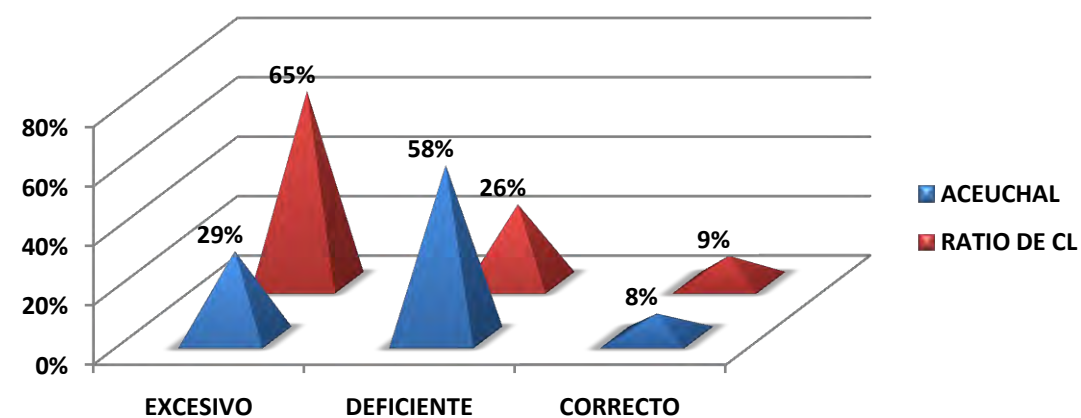
12. SITUACIÓN ACTUAL DEL MUNICIPIO RESPECTO DEL RATIO BASE DE CONSULTORÍA LUMÍNICA

NIVELES LUMÍNICOS

NIVELES LUMÍNICOS EN ACEUCHAL



RESULTADO COMPARATIVO RESPECTO AL RATIO DE CONSULTORÍA LUMÍNICA



*EL RATIO SE BASA EN EL ESTUDIO DE TODAS LAS AUDITORÍAS REALIZADAS POR CONSULTORÍA LUMÍNICA

www.consultoria-luminica.com



Aceuchal



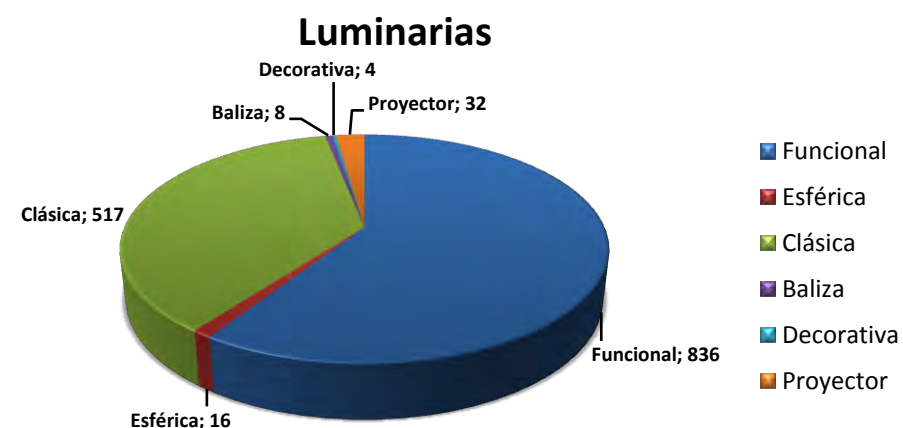
Premios europeos a la
empresa de medio ambiente
2010

13. RESUMEN FINAL

Los equipos de campo que han llevado a cabo la recogida de datos, han analizado 195 áreas, o lo que es igual, el conjunto de calles, avenidas, parques, plazas, etc.

El municipio de Aceuchal tiene 5.715 habitantes, el número de luminarias existentes en Aceuchal es de 1.413 uds. y su distribución es la que se indica a continuación:

TIPO DE LUMINARIA	UNIDADES
Funcionales	836
Esféricas	16
Clásicas	517
Decorativas	4
Proyectores	32
Balizas	8

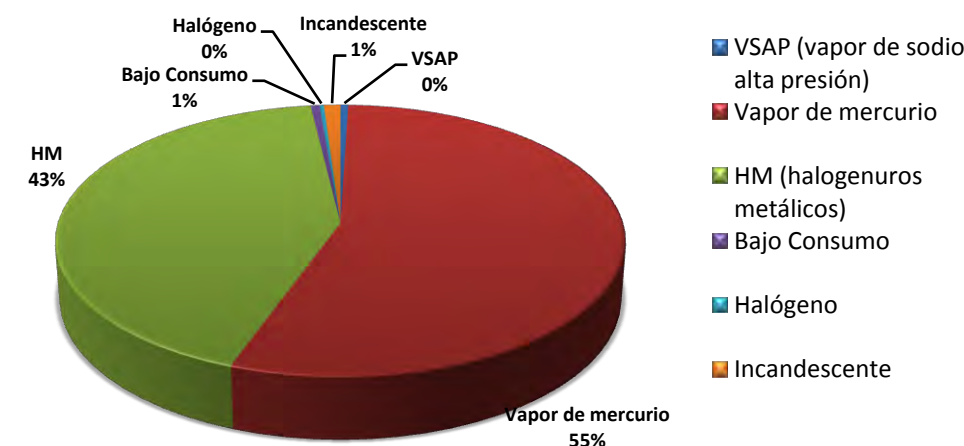


Se han identificado y analizado un total de 1.413 lámparas. La distribución por tipo de lámparas es la que se indica a continuación:

Mantenimiento del alumbrado público con personal municipal	16.200,00 €
--	-------------

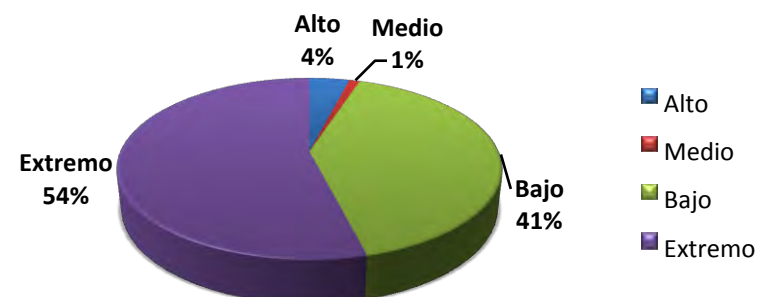
Tipo de lámpara	Potencia ud. (W)	Unidades	%	Potencia total (W)	%
Vapor de sodio de alta presión	70	7	0,50%	490	0,26%
Vapor de mercurio	125	628	44,44%	78.500	41,52%
Vapor de mercurio	250	129	9,13%	32.250	17,06%
Vapor de mercurio	400	21	1,49%	8.400	4,44%
Halogenuro metálico	70	408	28,87%	28.560	15,11%
Halogenuro metálico	100	5	0,35%	500	0,26%
Halogenuro metálico	150	101	7,15%	15.150	8,01%
Halogenuro metálico	250	83	5,87%	20.750	10,98%
Halogenuro metálico	400	3	0,21%	1.200	0,63%
Halogenuro metálico	1000	1	0,07%	1.000	0,53%
Halógeno	300	4	0,28%	1.200	0,63%
Incandescente	60	15	1,06%	900	0,48%
Bajo Consumo	18	8	0,57%	144	0,08%
Total		1.413	100,00%	189.044	100,00%

Fuentes de luz



13. RESUMEN FINAL

Rendimiento de las luminarias

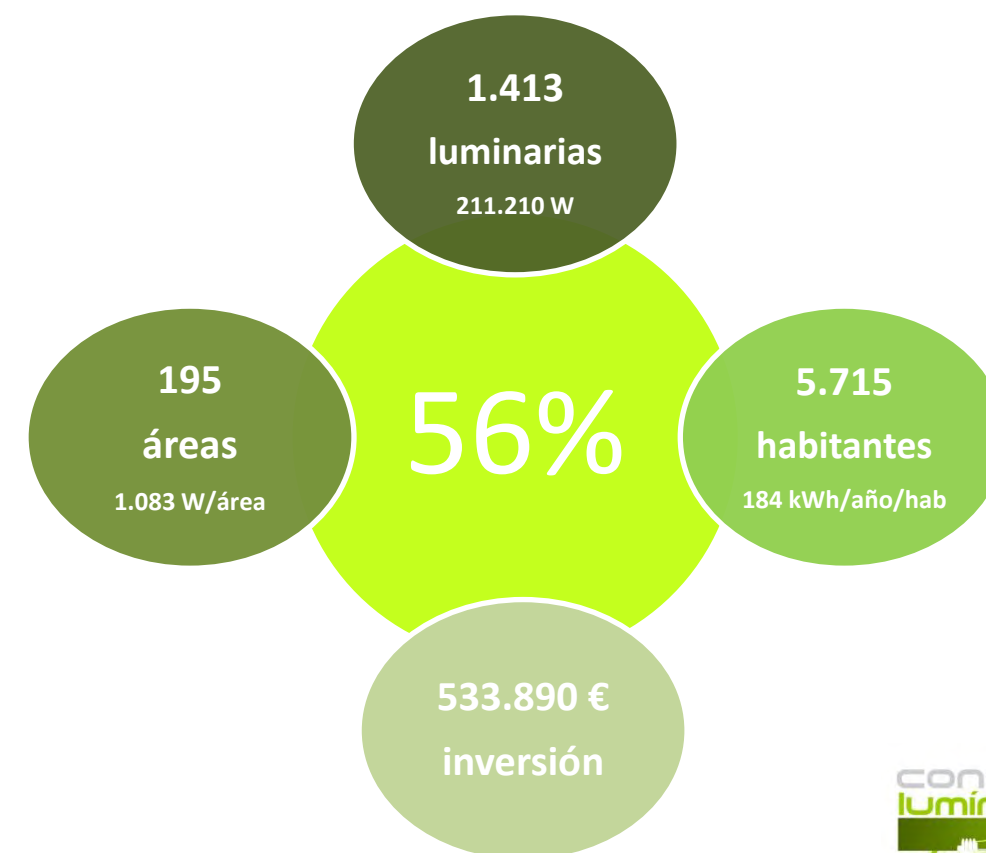


Coste total de la inversión en la nueva instalación	533.889,91 €
Potencia de la instalación actual	211.212 W
Potencia de la instalación propuesta	128.589 W
Consumo de la instalación actual	1.052.524,65 kWh/año
Consumo de la nueva instalación tras aplicar medidas de ahorro	460.919,54 kWh/año
Ahorro anual de energía tras aplicar medidas	591.605,11 kWh/año
Emisiones de CO ₂ de la instalación actual	410,48 TnCO ₂ /año
Emisiones de CO ₂ de la instalación propuesta	179,76 TnCO ₂ /año
Ahorro anual de emisiones de CO ₂ tras aplicar medidas	230,72 TnCO ₂ /año
Gasto económico de la instalación actual (sin mantenimiento)	126.553,53 €/año
Gasto económico de la instalación propuesta (sin mantenimiento)	60.846,95 €/año
Ahorro económico anual tras aplicar medidas (sin mantenimiento)	65.706,58 €/año
PRSI*	8,12 años

*"El PRSI (Período de Retorno Simple de la Inversión) es el período necesario para recuperar única y exclusivamente la inversión inicial material". Por lo tanto, el resto de prestaciones añadidas a la gestión integral del servicio generará un nuevo período de retorno total.

Gráfico

Porcentaje medio de ahorro del municipio tras aplicar las medidas:



Desde Consultoría Lumínica queremos agradecer la confianza depositada en nuestra empresa para llevar a cabo la realización de la auditoría energética de alumbrado público del municipio de Aceuchal.

Se hace entrega de los trabajos el día de de 2012.

Alberto de Prado
 Director Dpto. Técnico Consultoría Lumínica.

