

MEMORIA TÉCNICA
AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA 2013
Programa de Ahorro y Eficiencia Energética en los
Servicios Públicos
SP41- Renovación de las Instalaciones de
Alumbrado Exterior Existentes

<u>SOLICITANTE</u>		
Nombre:		
<u>IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO</u>		
Título:		
<u>LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO</u>		
Ubicación (Dirección):		
Localidad:	CP:	Provincia:
<u>CALENDARIO DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO</u>		
Fecha inicio: / /	Fecha finalización: / /	

Instrucciones:

- El estudio deberá contener, como mínimo, los aspectos que se detallan a continuación en el presente documento, basado en el "protocolo de auditorias energéticas de las instalaciones de alumbrado público exterior", que se encuentra disponible en la página web www.aven.es.
- La memoria técnica presentada deberá estar estructurada según el guión establecido y firmada por un técnico responsable de alumbrado del Ayuntamiento que asuma la veracidad de la información, o en el caso de otro tipo de entidades, el técnico competente
- El alcance de este documento será el del alcance de la reforma que se acometa, es decir, únicamente se estudiarán los sectores donde se vayan a realizar actuaciones, donde se justificará, en cualquier caso en términos energéticos, la naturaleza y los resultados de la misma.

1. DATOS GENERALES

- Relación de medidas de ahorro energético introducidas en los últimos cinco años.
- Datos Alumbrado Público Exterior (año 2012):
 - Nº Sectores
 - Potencia Contratada (kW)
 - Consumo Eléctrico (kWh)
- Datos Técnico Municipal. Contacto.
 - Nombre, Teléfono, Fax, e-mail
- Indicar si el municipio dispone de una auditoría energética de Alumbrado Público Exterior. En este caso, aportar una copia en formato electrónico de la misma.

2. RENOVACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR EXISTENTES

2.1. Objeto y Descripción de la Actuación

Breve descripción de las actuaciones propuestas, indicando en que sectores se va actuar, que tipo de actuación y cual es el criterio de ahorro energético. Se entenderá como sector el conjunto de luminarias controladas por uno o más cuadros de mando de alumbrado público y que dispongan de un único contrato de suministro eléctrico.

Se aportará un plano general del municipio donde se indiquen, si los hubiese, los distintos sectores en los que se divide el alumbrado público

2.2. Situación Actual de los Suministros de Alumbrado Público Objeto de Renovación

Únicamente se deberá aportar información sobre los sectores del municipio que vayan a sufrir modificaciones. **Para cada uno de los sectores objeto de renovación se deberá aportar la siguiente documentación:**

2.2.1. Localización:

Calles que pertenecen al sector y plano de las localizaciones.

2.2.2. Fichas de campo que se adjuntan a continuación, basadas en el "Protocolo de Auditoría Energética de las instalaciones de alumbrado público exterior, anexo II".

Se deberán cumplimentar las siguientes tablas, a partir de los datos actuales, para cada sector objeto del estudio.

(*) Cumplimentar con la información aportada en los recibos (Anexar fotocopia del último recibo).

1. DATOS DE FACTURACIÓN			
DATOS GENERALES			
DIRECCIÓN SUMINISTRO			
Nº DE CONTRATO ELÉCTRICO*			
DATOS DE LOS RECIBOS			
PERIODO DE LOS RECIBOS ANALIZADOS		De	hasta
POTENCIA CONTRATADA (kW)			
CONSUMO (kWh/año)	ACTIVA (kWh)	PUNTA	
		VALLE	
		LLANO	
	REACTIVA (kWh)	PUNTA	
		VALLE	
		LLANO	
IMPORTE RECIBO (en la fecha)			
EQUIPOS DE MEDIDA (*)			
Nº CONTADOR ACTIVA			
Nº CONTADOR REACTIVA			
Nº TARIFICADOR			
2. CARACTERÍSTICAS CONTROL Y REGULACIÓN CUADRO			
SISTEMA DE CONTROL DE ENCENDIDO	CÉLULA FOTOELÉCTRICA		
	RELOJ		
	PROGRAMADOR ASTRONÓMICO		
	OTROS		
MANIOBRA DEL 50%		SI	NO
SISTEMA DE REGULACIÓN DE FLUJO	SI	DOBLE NIVEL	
		TRIPLE NIVEL	
		ESTABILIZADOR- REDUCTOR	
		BALASTO ELECTRÓNICO	
	NO		

3. MEDIDAS ELÉCTRICAS*		
POTENCIA (kW) Sin reducción de flujo	FASE R	
	FASE S	
	FASE T	
INTENSIDAD (A) Sin reducción de flujo	FASE R	
	FASE S	
	FASE T	
TENSIÓN (V) Sin reducción de flujo	FASE R	
	FASE S	
	FASE T	
COS ϕ Sin reducción de flujo	FASE R	
	FASE S	
	FASE T	

(*) En el caso de que exista un reductor de flujo o maniobra del 50%, repetir las medidas en dichas condiciones.

4. INVENTARIO DE LAS INSTALACIONES DEL SECTOR							
Nº PUNTOS DE LUZ	TIPO DE LUMINARIA	TIPO DE LAMPARA	LUMEN POR LÁMPARA (lm)	POTENCIA LÁMPARA (W)	POTENCIA EQUIPO AUXILIAR (W)	POTENCIA TOTAL (kW)	EFICIENCIA SISTEMA (lm/W)
*	*	*	*	*	*	*	*
Total							

(*) Rellenar las filas para cada tipo diferente de luminaria y lámpara.

5. CARACTERÍSTICAS DEL ALUMBRADO				
TIPO DE VÍA*				
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA				
DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS				
		UNIDADES (Nº)	ALTURA (m)	INTERDISTANCIA (m)
TIPO SOPORTES	SUSPENDIDO			
	BRAZO MURAL			
	COLUMNA/BÁCULO			
	OTRO			
ANCHURA DE SUPERFICIE ILUMINADA (m)				
MATERIAL DEL SOPORTE				
UNIDAD DE SUPERFICIE ILUMINADA: S(m ²)				
DISPOSICIÓN	UNILATERAL			
	TREBOLILLO			
	OPOSICIÓN			
	CENTRAL			

(*) Según la clasificación de la ITC-EA-02 del RD 1890/2008 (reglamento eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior).

6. MEDIDAS DE ILUMINACIÓN (*)		
ILUMINANCIA MEDIA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN	E_{med}	
UNIFORMIDAD*	MEDIA $\left(U_{med} = \frac{E_{min}}{E_{med}} \right)$	
	EXTREMA $\left(U_{ext} = \frac{E_{min}}{E_{max}} \right)$	
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\mathcal{E} = \frac{S \cdot E_{med}}{P}$	
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	Índice de eficiencia energética $I_{\mathcal{E}}$	
	Letra	

(*)Las medidas de iluminación necesarias para rellenar la tabla se deberán realizar según la ITC-EA-07 del RD 1690/2008 (reglamento eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior).

Nota:

E_{med} = Iluminancia media de la superficie de la calzada (lux);

E_{min} = Iluminancia mínima de la superficie de la calzada (lux);

E_{max} = Iluminancia máxima de la superficie de la calzada (lux);

\mathcal{E} = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior (m²·lux/W);

P = potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W);

S = superficie iluminada (m²);

2.2.3. Reportaje fotográfico

Se deberán aportar fotografías de los cuadros eléctricos, luminarias tipo, y elementos más destacados de la instalación, indicando los que se renuevan. En cualquier caso, las fotografías relativas a las luminarias se realizarán estando las lámparas encendidas para certificar así el tipo de lámpara instalada. Todos estos elementos estarán referenciados indicando: calle y sector al que pertenecen.

2.3. Características Técnicas y Energéticas de la Actuación

Para cada uno de los sectores se detallarán las actuaciones de ahorro y/o eficiencia energética que se van a realizar, teniendo en cuenta las indicaciones del DOCV en relación a las actuaciones apoyables. Se seguirá el mismo orden de sectores que en el apartado 2.2 indicando en cada sector las calles que son objeto de la actuación (si la actuación no contempla el sector completo). Dependiendo de las actuaciones que se realicen, la memoria deberá contener:

Actuación Tipo 1: Sustitución de las lámparas actuales por otras más eficientes:

- Número de lámparas sustituidas
- Horas de funcionamiento anuales
- Localización de las calles en las que se han producido las actuaciones
- Reducción de potencia total (kW) para el conjunto de cambios
- Rellenar la **tabla 4** con los nuevos datos

Actuación Tipo 2: Sustitución de luminarias por otras luminarias con mayor rendimiento y lámpara de menor potencia:

- Número de luminarias sustituidas
- Horas de funcionamiento anuales medias
- Localización de las calles en las que se han producido las sustituciones.
- Reducción potencia total (kW) para el conjunto de cambios
- Rellenar las **tablas 4 y 5** con los nuevos datos

Actuación Tipo 3: Sustitución de balastos electromagnéticos por balastos electrónicos:

- Número de balastos sustituidos
- Tipo y potencia del balasto electrónico.
- Marca y modelo.
- Tipo y potencia de la lámpara asociada.
- Localización de las calles donde se han producido las sustituciones.
- Horas de funcionamiento anuales medias.

- Rellenar la **tabla 2** con los nuevos datos

Actuación Tipo 4: Instalación de sistemas de control:

- Para la instalación de relojes astronómicos se detallará:
 - Número de unidades.
 - Marca y modelo.
 - Potencia de alumbrado controlada por el reloj astronómico (kW).
 - Tipo de programación y horas de funcionamiento.
 - calles donde se realiza la instalación.
- Para la instalación de sistemas de gestión centralizada se describirán:
 - Las actuaciones que realiza incluyendo material relativo a sus características técnicas
 - Sectores que controla (en el caso de no ser todo el municipio).
- Rellenar la **tabla 2** con los nuevos datos

Actuación Tipo 5: Instalación de sistemas de regulación de flujo luminoso:

- Tipo de regulación prevista (Regulador de flujo, sistema doble nivel, balastos regulables, etc.)
- Marca y modelo
- Número de unidades, para el caso de sistema de doble nivel y balasto regulable, y número de puntos de luz controlados, en el caso de equipos de regulación del flujo luminoso en “cabecera”.
- Potencia (kVA)
- Horas de funcionamiento anuales medias
- Localización del regulador de flujo
- Rellenar la **tabla 2** con los nuevos datos

En el caso de que en un sector se lleven a cabo actuaciones combinadas habrá que especificar cada una de ellas.

3. CATÁLOGOS TÉCNICOS

Se deberán adjuntar en esta memoria los catálogos técnicos de cada una de las actuaciones que se vayan a instalar (lámparas, luminarias, reguladores, relojes, sistemas de gestión, equipos, etc.) en los cuales deben aparecer claramente los rendimientos de lámparas, luminarias y demás documentación técnica relevante.

A su vez, se deberán aportar las curvas fotométricas y las curvas del factor de utilización de las luminarias que se vayan a instalar para la lámpara que se vaya a utilizar. El formato

de entrega puede ser en papel o plug-in compatible con el programa informático que se hayan hecho las simulaciones.

4. CÁLCULO JUSTIFICATIVO DEL AHORRO ENERGÉTICO

Para el conjunto de las actuaciones se deberá calcular el ahorro energético detallando los cálculos realizados (nuevas potencias alcanzadas con las sustituciones de las lámparas, la reducción de potencia que introducen los sistemas de regulación, etc.). Asimismo se presentará un cuadro resumen con los siguientes datos:

- Energía consumida antes y después de la actuación (kWh)
- Ahorro de energía final (kWh) y primaria (kWh) (2) y su equivalente en euros
- Reducción de las emisiones de CO₂ asociadas a las propuestas

(2) El factor de conversión para transformar la energía final a primaria es 2,11 kWh primaria/final.

5. REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

En todas las actuaciones propuestas en los sectores de alumbrado público, si el sector a modificar se encuentra bajo el ámbito de aplicación del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalación de Alumbrado Público (RD 1890/2008) se deberá aportar toda la información que sea necesaria para justificar que cumple con el mismo.

Para ello, se deberá adjuntar un informe con los resultados luminotécnicos exigidos por el RD 1890/2008 para las actuaciones propuestas. Dichos resultados podrán ser obtenidos mediante un programa informático de simulación de alumbrado o bien, mediante una hoja de calculo u otro procedimiento, aportando los cálculos realizados. Además, a modo de resumen, se aportará la **tabla 6** con los resultados. En el caso del programa de rótulos luminosos se deberá aportar la medida de luminancia (cd/m²) para justificar que no supera los niveles máximos según ITC-EA-02.

6. SITUACIONES ESPECIALES

En el caso de que en la renovación de alumbrado público exterior se reduzcan drásticamente el número de luxes en calzada de una instalación se deberá aportar un documento firmado por el alcalde mostrando que es sabedor del resultado final e indicando las razones que se tienen para adoptar dicha solución.

Cuando se llegue a una solución que utilice una tecnología con menor eficiencia que la actualmente instalada, se deberá justificar el porqué del motivo de esa elección.

7. INFORMACIÓN ECONÓMICA

Se hará una descripción de cada una de las partidas descritas a continuación, incluyendo precio unitario, nº unidades y precio total, detallado según los siguientes conceptos:

- Lámparas y equipos auxiliares
- Luminarias
- Columnas, báculos o cualquier otro elemento de sustentación de la luminaria
- Balastos electrónicos
- Relojes astronómicos
- Equipos de centralización
- Sistemas de regulación del nivel luminoso
- Cuadros eléctricos
- Reforma de tendidos e instalaciones eléctricas
- Elementos auxiliares necesarios (especificar de que elementos se trata)
- Obra civil.
- Realización de proyectos de ingeniería y/o auditoría energética
- Coste de dirección de obra y estudios de seguridad y salud

El presupuesto no incluirá el I.V.A.

Asimismo, deberá calcularse el período de retorno de la inversión según:

$$\text{Período de retorno de la inversión (años): } T = \frac{I}{E - M}$$

Siendo: T = Tiempo de recuperación de la inversión [años]

I = Inversión total del proyecto [€]

E = Valor económico de la energía, sustituida o ahorrada [€]

M = Costes anuales de mantenimiento sin costes financieros y amortización [€]