



CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA LICITACIÓN Y
CONTRATACIÓN DE LOS TRABAJOS DE ASESORÍA
Y GESTIÓN DE LAS AYUDAS Y ELABORACIÓN DE
UNA AUDITORIA ENERGÉTICA
(Según protocolo IDAE/CEI),
PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA
EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE
VILLANUEVA DE LOS INFANTES.

Enero - 2.020

OFICINA TÉCNICA
INGENIERÍA

ÍNDICE

- 1.- OBJETO DEL CONTRATO.
- 2.- DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS Y RELACIÓN CON LA ADMINISTRACIÓN.
- 3.- EQUIPO DE TRABAJO.
- 4.- ALCANCE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR DENTRO DE LA AUDITORÍA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO.
 - 4.1.1 FASE I: RECOPIACIÓN DE DOCUMENTACIÓN E INVENTARIO.
 - A) Cuadros generales de alumbrado.
 - B) Instalaciones de alumbrado en los distintos tipos de vías y espacios iluminados.
 - C) Ratios del alumbrado exterior.
 - 4.1.2 FASE II: MEDICIONES.
 - A) Mediciones luminotécnicas.
 - B) Mediciones eléctricas.
 - 4.1.3 FASE III: DIAGNOSTICO Y ANÁLISIS. PROPUESTAS DE MEJORA.
 - A) Análisis de los niveles de iluminación. Rendimiento de las instalaciones.
 - B) Análisis del consumo. Sobretensiones.
 - C) Optimización de la factura eléctrica.
 - D) Lámparas y equipos auxiliares.
 - E) Cuadros generales de alumbrado.
 - F) Diagnostico normativo de las instalaciones de alumbrado exterior.
 - 4.1.4 FASE IV: ANÁLISIS ENERGÉTICO Y ECONÓMICO DE LAS PROPUESTAS.
 - 4.1.5 FASE V: REDACCIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN FINAL.
- 5.- VALORACIÓN, OFERTA ECONÓMICA DE LA ASESORÍA Y GESTIÓN DE AYUDAS Y AUDITORIA.
- 6.- SOLVENCIA TÉCNICA.
- 7.- FORMA DE PAGO y PLAZO.

OFICINA TÉCNICA
INGENIERÍA

1.- OBJETO DEL CONTRATO.

Dada la preocupación de la corporación municipal por mejorar la calidad del servicio, y optimizar energéticamente sus instalaciones y su facturación, ha decidido llevar a cabo un Plan estratégico municipal de inversión sostenible en el alumbrado público exterior, para ello es necesaria la contratación de una empresa consultora y de ingeniería, que será la encargada de realizar los **trabajos de asesoría y gestión**, a fin de obtener todas aquellas ayudas de las diversas administraciones (Autonómica, nacional y europea) y de la elaboración de una **Auditoria Energética** de las instalaciones en el alumbrado público exterior del Municipio, encaminados a mejorar la eficiencia energética, como receta clave para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y con ello contribuir a evitar el cambio climático, para ello el objeto del contrato será el siguiente:

A).- Los trabajos de asesoría y gestión consistirán en:

- La redacción de un plan estratégico municipal de inversión sostenible, a definir junto con los responsables municipales.
- La búsqueda y consecución de líneas de ayuda que las diversas administraciones públicas (Autonómica, nacional y europea) ponen en marcha, por ejemplo:
 - *Orden 180/2017, de 18 de octubre, de la Consejería de Economía, Empresas y Empleo, por la que se modifica la Orden 66/2017, de 29 de marzo, por la que se establecen las bases reguladoras de las ayudas para el ahorro y eficiencia energética en el sector público, sector industrial y sector de la edificación, cofinanciadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (DOCM nº 211 de 31/10/2017).*
 - *Real Decreto 616/2017, de 16 de junio, por el que se regula la concesión directa de subvenciones a proyectos singulares de entidades locales que favorezcan el paso a una economía baja en carbono en el marco del Programa operativo FEDER de crecimiento sostenible 2014-2020 (BOE nº 144 de 17/06/2017).*
 - *Real Decreto 316/2019, de 26 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 616/2017, de 16 de junio, por el que se regula la concesión directa de subvenciones a proyectos singulares de entidades locales que favorezcan el paso a una economía baja en carbono en el marco del programa operativo FEDER de crecimiento sostenible 2014-2020 (BOE nº 103 de 30/04/2017).*
- Redacción de pliegos técnicos y asesoramiento técnico en el proceso de licitación de las obras de modificación del A.P. exterior.
- Supervisión técnica de materiales, tipología de equipos y ejecución de la instalación.
- Comprobación de los niveles de luminosidad mediante la elaboración de un mapa lumínico.
- Evaluación y calificación energética de la instalación de alumbrado público exterior real

B).- La auditoria consistirá, tras una toma de datos y mediciones previas, en realizar un análisis exhaustivo y en profundidad de las instalaciones y su facturación, con el fin de evaluar la calidad del servicio e identificar posibles modificaciones y mejoras con un análisis de inversiones

OFICINA TÉCNICA
INGENIERÍA

necesarias para optimizar y adaptar las instalaciones del Alumbrado Exterior a la normativa vigente.

La asistencia técnica para la realización del inventario, mediciones energéticas, así como diagnóstico y análisis energético del alumbrado exterior y su facturación, con propuesta de mejoras y modificaciones y el correspondiente estudio económico, así como la planificación de su implantación, mediante la propuesta final de un Plan de Inversiones a llevar a cabo que permita gestionar eficientemente las instalaciones de Alumbrado Exterior y su facturación minimizando los costes. Todo ello de acuerdo a los estándares reconocidos en el protocolo IDAE/CEI, de octubre de 2008.

El alcance de los trabajos se realizara sobre toda la extensión del municipio, que está constituida por los siguientes elementos relevantes:

- 39 Suministros eléctricos (Cuadros generales de alumbrado público y alumbrado ornamental exterior).
- 2.275 Puntos de luz alumbrado vial aproximados, asociados a los cuadros generales de alumbrado.
- 160 Puntos de luz alumbrado ornamental exterior aproximados, asociados a los cuadros generales de alumbrado.

En la presente memoria técnica se especifica el ámbito de aplicación, documentación, planes y fases de ejecución para dar cumplimiento a los requisitos del citado protocolo.

Las tareas a realizar se llevaran a cabo por un equipo técnico multidisciplinar, para asegurar la correcta ejecución de los trabajos.

2.- DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS Y RELACIÓN CON LA ADMINISTRACIÓN.

Durante el desarrollo de los trabajos, todas las relaciones de la empresa adjudicataria con el Ayuntamiento de Villanueva de los Infantes se desarrollaran a través del Responsable Técnico Municipal del Servicio de Alumbrado Público.

Cualquier modificación propuesta por el Ayuntamiento de Villanueva de los Infantes será subsanada a la mayor brevedad posible por el adjudicatario.

Para el control y seguimiento efectivo de los trabajos a desarrollar, se proponen reuniones con las siguientes periodicidades y el siguiente alcance:

- Reunión de puesta en marcha. Se presentara para su visto bueno una planificación detallada del desarrollo de los trabajos. Esta enumerara las tareas, los responsables y plazo de ejecución, y podrá utilizarse para su seguimiento y control.
- Reuniones intermedias mensuales.

OFICINA TÉCNICA
INGENIERÍA

- Resumen sobre el avance de los trabajos, porcentajes ejecutados, y próximos trabajos a realizar. La reunión se celebrara en las instalaciones del Ayuntamiento de Villanueva de los Infantes.
- Presentación final. Presentación de los trabajos en el Ayuntamiento de Villanueva de los Infantes.

3.- EQUIPO DE TRABAJO.

A continuación se describe las necesidades de personal estimado para la realización de los trabajos contenidos en este Pliego, dentro del plazo previsto, así como una breve descripción de las tareas asignadas y la titulación necesaria.

Para asegurar los mejores resultados técnicos y económicos del Estudio, se considera necesario un equipo multidisciplinar, ya que se abarcan múltiples aéreas.

Por ello, el equipo de trabajo deberá estar compuesto por personal con titulaciones diversas y adecuadas a los trabajos específicos, así como contar con experiencia acreditada.

El equipo de trabajo está formado, **como mínimo**, por:

- Director del Proyecto: 1 Ingeniero Superior Industrial o Ingeniero de Caminos, como coordinador del Proyecto, especializado en alumbrado público o Técnico habilitado en dicha materia.
- Técnicos:
 - 1 Ingeniero Técnico Industrial o Ingeniero Técnico de Obras Publicas/Civiles o Técnico habilitado en la materia.
 - 1 Técnico FP con titulación en electricidad y carnet de instalador homologado.
 - 1 Delineante.
- Instalaciones.
- Equipos de medida necesarios (Luxómetro, analizador de redes, tenaza a perimétrica y batimétrica, registradores de intensidad y tensión, etc.)

4.- ALCANCE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR DENTRO DE LA AUDITORÍA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO.

Esta Auditoria Energética, que abarcara todas las Instalaciones que componen el Alumbrado Exterior de titularidad municipal (Alumbrado público), comprenderá las siguientes fases:

- FASE I: Recopilación de documentación e inventariado.
- FASE II: Mediciones de cada una de las instalaciones y/o puntos de consumo. Se llevaran a cabo mediciones de los niveles lumínicos de todas las aéreas del municipio (calles, plazas, parques, exterior de edificios artísticos...). Se analizaran las luminarias de cada área objeto de análisis según el protocolo IDAE/CEI. Se analizaran los cuadros generales de alumbrado según el protocolo IDAE/CEI.

OFICINA TÉCNICA
INGENIERÍA

- FASE III: Diagnóstico y análisis. Propuestas de mejora.
- FASE IV : Análisis energético y económico de las propuestas
- FASE V: Redacción de documentación final. Planes de actuación.

4.1- FASE I: RECOPIACIÓN DE DOCUMENTACIÓN E INVENTARIO.

En esta primera fase se procederá a la **recopilación documental de información e inventariado disponible**.

Esta fase comprenderá las etapas diferenciadas que se describen a continuación:

- En primer lugar se recopilara toda la información disponible sobre el municipio y el alumbrado exterior. La información de partida a recopilar comprende:
 - Planimetría completa del municipio en soporte digital en los formatos de archivos DXF/DWG/SHP a escala adecuada o también con la posibilidad de trabajar a través de Google maps.
 - Callejero del municipio, en soporte digital (auto-CAD) con la ubicación de los centros de mando.
 - Planos en papel que detallen la situación de los cuadros generales de alumbrado y puntos de luz.
 - Datos específicos de cada contrato de cada uno de los cuadros generales de alumbrado.
 - Persona/s de contacto encargada/s del mantenimiento de las instalaciones de alumbrado público.
 - Inventario de sistemas de reducción de flujo y potencia en las redes de alumbrado exterior.
 - Inventario de los sistemas de control para encendidos y apagados del alumbrado público exterior.

Como fuentes de información, se contemplan las siguientes:

- Fuentes internas de documentación del servicio técnico del Ayuntamiento de VILLANUEVA DE LOS INFANTES:
 - Servicios propios de mantenimiento.
 - Fuentes externas de documentación:
 - Compañía Eléctrica.

Conocidos los datos generales disponibles del municipio y del alumbrado exterior se completaran los datos que falten por medio de un **inventario in situ** del mismo.

El inventario será realizado por personal cualificado y se presentara una planificación detallada para su seguimiento y control que deberá ser aprobado por la dirección del proyecto.

OFICINA TÉCNICA
INGENIERÍA

El inventario se realizara utilizando un sistema de fichas de sencilla cumplimentación, que serán entregadas al final del proyecto con todos los datos del alumbrado incluidos, según el protocolo IDAE/CEI

Se realizara un completo reportaje fotográfico sobre los elementos del alumbrado público exterior, adjuntando a una base de datos.

Se prestara especial atención a la **recopilación de los consumos eléctricos** de las instalaciones de alumbrado público, en un periodo completo de 12 meses (consumos de energía activa y de energía reactiva en horas punta, llano y valle). Para ello se recopilaran todos los datos de facturación eléctrica correspondientes a un periodo completo de 12 meses (tarifa y potencia contratada, potencia instalada, facturación, inicio y final del periodo de facturación).

Esta información se solicitara a la compañía suministradora. En su defecto, se entregaran certificados de consumo de cada suministro perteneciente a cada cuadro general de alumbrado.

El inventario se hará de acuerdo al denominado **protocolo IDAE/CEI: Documento “Protocolo de Auditoría Energética de las instalaciones de Alumbrado Público Exterior”** de Octubre de 2008. Para ello se utilizaran como modelo las fichas siguientes:

Estas fichas de campo son de tres tipos:

- A) Cuadros Generales de Alumbrado
- B) Instalación de alumbrado en los distintos tipos de vías y espacios iluminados.
- C) Ficha con los ratios del alumbrado exterior del municipio

A) Cuadros Generales de Alumbrado.

Datos relativos a los datos de los cuadros generales de alumbrado, donde se contempla la descripción y la medida de parámetros relativos a su localización, acometida eléctrica, protecciones, equipos de medida, y datos de facturación de la compañía eléctrica. De este bloque se confeccionaran tantas fichas como cuadros eléctricos sean objeto de la auditoria.

Los datos a tomar son los siguientes:

1. Datos Generales: Ubicación, identificación del suministro Acometida eléctrica
 - Tipo, montaje.
2. Caja General de Protección.
 - Datos de situación.
 - Grado de protección.
 - Fusible.
3. Cuadro de Protección.
 - Fotografía.
 - Ubicación.
 - Dimensiones.

OFICINA TÉCNICA
INGENIERÍA

- Material.
 - Montaje.
 - Rotulación.
 - Encendido manual y encendido automático.
4. Puesta a tierra.
- Existencia.
 - Tipo.
 - Sección, resistencia.
5. Protecciones generales.
- Interruptor magnetotermico: características eléctricas.
 - Interruptor diferencial: características eléctricas.
 - Regulador en cabecera: características eléctricas.
6. Equipos de medida.
- Fotografía.
 - Compañía suministradora.
 - Contadores activa, reactiva, maxi metro. Características.
 - ICP características.
7. Datos facturación compañía (procedentes de las facturas).
- Contrato suministro.
 - Potencia contratada.
 - Datos de consumo de facturas.
8. Protección, dimensionado y consumo por fases.
- Magnetotermico, diferencial y contactor. Características.
 - Sección.
 - Fases.
 - Montaje.
 - Doble encendido.
 - Mediciones eléctricas con y sin reducción de flujo: potencia activa, intensidad, tensión, $\cos \mu$ (ver apartado mediciones).
9. Funcionamiento.
- Horario de Programación. Régimen nominal y reducido.
 - Horas equivalentes: cociente entre consumo anual y potencia medida.

B) Instalación de alumbrado en los distintos tipos de vías y espacios iluminados.

Datos de las características propias de las instalaciones de alumbrado en los distintos tipos de vías, donde se contempla la descripción y la medida de parámetros relativos a la tipología de la instalación de alumbrado, sus niveles de iluminación y su grado de eficiencia energética y calificación energética. De este bloque se confeccionaran tantas fichas como viales o espacios exteriores iluminados sean objeto de la auditoria.

1. Datos generales de la instalación.
- Ubicación.
 - Fotografía de la vía.
 - Cuadro/ general/ es de procedencia.

OFICINA TÉCNICA
INGENIERÍA

- Descripción del espacio iluminado.
 - Tipo de vía.
 - Clase de alumbrado.
 - Potencia activa instalada.
 - Superficie iluminada.
2. Disposición de las Luminarias.
- Fotografía general.
 - Soporte: tipo, altura, material.
 - Disposición, interdistancia.
 - Protección y puesta a tierra.
 - Estado.
3. Características de las luminarias.
- Fotografía luminarias.
 - Tipo.
 - Material.
 - Estado.
4. Características de las lámparas.
- Tipo.
 - Potencia.
 - Equipos auxiliares.
5. Reducción de flujo.
- Tipo.
 - Características.
6. Mediciones luminotécnicas.
- Iluminancias media.
 - Uniformidades media y extrema.
 - Eficiencia energética.
 - Calificación energética de las calles más importantes.

Se realizarán todas las lecturas luminotécnicas necesarias en horario nocturno, y se notificará a la Policía Local las calles a medir para proceder al corte de éstas .

7. Resplandor luminoso

· Clasificación de la zona (Se realizara en colaboración con los Servicios Técnicos del Ayuntamiento un mapa de zonas, clasificando las zonas en función de su limitación de contaminación lumínica de acuerdo con la ITC-EA -03 del REEIAE.)

Se recopilara las **características funcionales y de utilización del alumbrado de cada vía del Municipio** para el análisis posterior desde el punto de vista luminotécnico, de acuerdo con las especificaciones definidas en el Reglamento de Eficiencia Energética para Instalaciones de Alumbrado Exterior.

C) Ratios del alumbrado exterior.

OFICINA TÉCNICA
INGENIERÍA

Con los datos obtenidos se calculará un conjunto de ratios o números índice que permitirán situar cualitativamente el nivel de alumbrado del municipio a efectos estadísticos, relativos al número de habitantes o a la superficie total iluminada. Representarán datos sobre puntos de luz, potencia, consumo, gasto, etc. Algunos de los ratios que se extraerán son:

- Luminarias / no de cuadros
- Kilovatios totales / no de cuadros
- Habitantes (empleados) / luminaria
- Vatios / lámpara
- Vatios / luminaria
- kWh anuales consumidos / kW instalados
- Coste medio del kW
- Potencia instalada por habitante
- Consumo energía eléctrica por habitante (kWh)
- Puntos de luz por no habitantes del municipio
- Relación potencia instalada por superficie de población

4.2 - FASE II: MEDICIONES.

A) Mediciones luminotécnicas

Las mediciones luminotécnicas se realizarán en las instalaciones de alumbrado público exterior dependientes de este Ayuntamiento, siguiendo las recomendaciones establecidas en la norma CIE 140-2000, métodos de cálculo para la iluminación de carreteras y en el Real Decreto 1890/2008 Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Además de los datos luminotécnicos que se proporcionarán para el funcionamiento del alumbrado, se proporcionarán los datos relativos a características geométricas del espacio medido y sus datos energéticos.

Los resultados obtenidos se presentarán en una comparativa de forma tabulada y gráfica, con los requisitos establecidos para cada tipo de vía por el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (RD 1890/2008).

Se presentará un mapa de luminosidad del estado actual de las calles de los tramos urbanos de la ciudad y las pedanías más representativas. Para cada una de las vías se proporcionará la siguiente información:

- Tipo de vía
- Iluminancia media
- Iluminancia mínima
- Uniformidad media
- Uniformidad extrema
- Eficiencia energética

OFICINA TÉCNICA
INGENIERÍA

- Índice de eficiencia energética
- Calificación energética
- Valores de referencia (iluminancia, uniformidad, eficiencia energética)
- **Se realizarán todas las lecturas luminotécnicas necesarias en horario nocturno, se notificará a la Policía Local las calles a medir para proceder al corte de éstas si fuera necesario.**

A los efectos anteriores, los niveles de iluminación que se tendrán en cuenta de acuerdo con la Reglamentación vigente para la clasificación de los viales, se corresponderán con el máximo nivel para cada situación de Proyecto.

De acuerdo con lo siguiente y tras la elaboración por parte de la empresa auditora de un PLAN DIRECTOR DE ALUMBRADO dirigido y coordinado por los Servicios Técnicos municipales se organizará de acuerdo a la siguiente clasificación:

Vías Principales (A3): Vías colectoras y rondas de circunvalación. Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos. Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones. Esta definición coincide con la situación de proyecto A3 definida en la instrucción técnica complementaria ITC-EA-02. Clase de alumbrado ME1.

Vías Secundarias (B1): Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante. Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas. Coincide con la situación de proyecto B1 en la ITC-EA02. Clase de Alumbrado ME2

Vías Terciarias (D3-D4): Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada. Zonas de velocidad muy limitada.

Coincide con la situación de proyecto D3- D4 en la ITC-EA-02. Clase de Alumbrado CE2, S1 o S2.

Vías Peatonales (E1-E2): Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras. A lo largo de la calzada. Paradas de autobús con zonas de espera. Aéreas comerciales peatonales.

Asimilables a la situación de proyecto E en la ITC-EA-02. Clase de Alumbrado CE1A, CE2, S1 o S2.

Los valores de flujo hemisférico superior instalado se obtendrán a partir de la recopilación de los datos de inventario (puntos de luz: tipología y ubicación).

Se realizara una tabla en la cual se muestre las zonas donde los niveles superan el 25% los valores máximos establecidos en la ITC-EA-02.

B) Mediciones eléctricas

Las mediciones relativas a toma de datos de los parámetros eléctricos y condiciones de suministro, se realizara mediante analizador de redes eléctricas trifásico, que registrara un ciclo completo del alumbrado público (encendido, estabilización, regulación y apagado) por cuadro.

Las variables que registrara serán como mínimo:

- Tensión e intensidad
- Potencia activa, reactiva y aparente
- Factor de potencia
- Consumos energéticos

Se realizara asimismo un informe detallado de los cuadros con las irregularidades detectadas y las operaciones necesarias para su puesta en servicio de acuerdo con Reglamento de Eficiencia Energética.

4.3- FASE III. DIAGNÓSTICOS Y ANÁLISIS. PROPUESTAS DE MEJORA.

A partir de los datos disponibles de la fase inventario y mediciones y tras haber obtenido un Plan Director de clasificación de las calles municipales de acuerdo con los Servicios Técnicos del Ayuntamiento de Villanueva de los Infantes , se realizara un diagnostico y análisis de los parámetros más importantes del sistema de alumbrado público. Este análisis conducirá a una lista de propuestas de modificaciones y mejoras, que se valoraran en términos de ahorro energético, económico y medioambiental.

A) Análisis de los niveles de iluminación. rendimiento de las instalaciones.

A la vista de los resultados de los niveles de iluminación (iluminancia media y uniformidad media), se realizara un análisis de posibles mejoras en los niveles de iluminación, buscando ahorros energéticos y manteniendo los requisitos mínimos. Se incluirán estudios lumínicos de programas de cálculo tipo DIALUX que refuercen las propuestas técnicas recomendadas en la auditoria. Se analizaran posibles mejoras tales como:

- Reducción de potencia de las lámparas instaladas
- Sustitución de luminarias por otras más eficientes. En este punto se tendrá en cuenta especialmente el tipo de lámpara y sus equipos asociados, de manera que la combinación luminaria-lámpara sea la optima.
- Propuestas de redistribución de luminarias (aunque estas modificaciones son muy costosas, pueden ser ilustrativas de cara a nuevas instalaciones).
- Programa de mantenimiento de luminarias

A la hora de evaluar las potenciales modificaciones y/o mejoras en el sistema de alumbrado se tendrán en cuenta, entre otros, los siguientes factores:

- Valores de iluminancia y uniformidad medidos
- Valores de iluminancia y uniformidad establecidos en la ITC-EA-02 para cada tipo de vía.
- Tipo de luminaria
- Tipo y potencia de lámpara
- Altura del soporte de la luminaria y longitud del brazo del soporte en los báculos
- Geometría de la calle
- Posicionamiento de las luminarias y distancia entre las mismas.

Las propuestas de mejora incluirán:

- Características técnicas y definición del nuevo tipo de luminarias, si procede.
- Características técnicas y definición del nuevo tipo de lámparas (tipo y potencia)
- Valores simulados de:
 - Iluminancia media
 - Uniformidad media
 - Flujo Hemisférico Superior
 - Inversión requerida para llevar a cabo la mejora
 - Ahorro energético
 - Ahorro económico (a coste actual de la energía)
 - Reducción de emisiones de CO2 a la atmosfera
 - Periodo de retorno de las inversiones en base a los ahorros económicos
- Periodo de retorno de las inversiones en base a los ahorros económicos

B) Análisis de consumo – sobretensiones.

Se analizarán los resultados de los análisis de redes. El análisis se concentrará en aquellos puntos que más afectan al rendimiento de las instalaciones:

- Potencia de cada una de las fases y potencia total**, que se comparará con la potencia contratada y con la potencia instalada según el inventario. En los cuadros con reducción de potencia se medirá también la potencia a nivel reducido.
- Equilibrio de fases**
- **Potencia reactiva y factor de potencia.**
- Nivel de reducción.** Se analizará el porcentaje de potencia que disminuye cuando el sistema pasa a nivel reducido.
- Sobretensiones.** Se analizarán las sobretensiones medidas en cada uno de los cuadros, y se analizará su influencia por zonas y por redes de distribución.

De los resultados de estos análisis se presentarán las correspondientes propuestas valoradas sobre:

- Modificaciones en contratos eléctricos**, adecuando las potencias contratadas a las realmente instaladas.
- Corrección de factores de potencia** para evitar penalizaciones en facturas eléctricas y sobrecargas en los circuitos.
- Optimización de los niveles de reducción** de potencia en los cuadros que tengan instalado el sistema de reducción. Los valores de nivel de reducción son imprescindibles a la hora de valorar el coste de implantación de medidas de mejora en lámparas.
- Los valores de sobretensión** permiten evaluar el exceso de potencia consumida (fundamentalmente en horario nocturno). Estos valores permiten evaluar el ahorro potencial de equipos de regulación que estabilizan la tensión (reguladores-estabilizadores en cabecera de línea, balastos electrónicos).

C) Optimización de factura (tarifario).

Con los datos de facturación y los resultados de los análisis de redes se procederá a un estudio de las potencias y tarifas eléctricas contratadas en cada caso.

El análisis tarifario se concentrara en:

-Revisión y optimización de las potencias contratadas en cada uno de los cuadros.

En particular, los contratos con medición de potencia de consumo con maxi metro que gravan la factura tanto en situación de potencia consumida superior o inferior a la contratada.

En estos casos, el análisis dará lugar a recomendaciones de modificación de la potencia contratada, sobre todo en los casos donde esta sea superior a la instalada.

Se realizara valoración económica de la modificación.

-Revisión y corrección de posibles penalizaciones por exceso de energía reactiva.

Para los contratos con potencias mayores de 15 kW, con consumo de energía reactiva cuyo factor de potencia resulte inferior a 0,95, dando lugar a penalizaciones en la factura y a fallos prematuros de lámparas y equipos asociados.

El análisis dará lugar a la modificación y mejora para la compensación del factor de potencia mediante la instalación de equipo correspondiente que se valorara cuantitativamente.

El estudio tarifario se realizara en las siguientes etapas:

- **Horarios de funcionamiento.** Calculo Estimativo de consumos anuales por periodos horarios a partir de la información de las facturas.

- **Modelización de los consumos.** En base a la potencia efectivamente medida en el análisis de redes, la existencia de regulación, y el tipo de distribución horaria del contrato, se calcularan los consumos teóricos y se compararan con los consumos reales de factura, para detectar y analizar posibles desviaciones o discrepancias.

- **Modelización de los costes.** Aplicando las tarifas vigentes para cada contrato a los consumos reales anualizados, se calcularan los costes anuales.

- **Medidas de mejora.** Se propondrán las mejoras en la contratación del suministro eléctrico, y se cuantificaran los costes.

D) Lámparas y equipos auxiliares.

OFICINA TÉCNICA
INGENIERÍA

Se analizarán los siguientes datos de las lámparas:

- Tipo de lámpara (vapor de mercurio, vapor de sodio, halogenuros metálicos, fluorescentes compactos u otras).
- Potencia de las lámparas
- Potencia instalada por cuadro de mando, teniendo en cuenta las contribuciones de balastos y equipos auxiliares
- Estado de conservación, limpieza y mantenimiento de las luminarias. En función de este análisis, junto con los resultados de los niveles de iluminación adecuados al Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, y del nivel de regulación medido en los análisis de redes, se propondrán y valorarán las siguientes medidas de mejora:

- Sustitución de luminaria completa poco eficiente y fuera de normativa por luminaria completa de mayor rendimiento que cumpla el Reglamento de Eficiencia Energética y resulte adecuada para el sector en cuestión.
- Sustitución de lámparas poco eficientes (vapor de mercurio) por lámparas de mayor eficiencia lumínica (principalmente equipos led, etc.).
- Sustitución de condensadores para mejorar el factor de potencia.
- Colocación de balastos de doble nivel que permitan la regulación de las lámparas.
- Colocación de balastos electrónicos que reduzcan la potencia instalada, estabilicen la tensión y permitan una regulación aun más precisa.
- Instalación de equipos reguladores-estabilizadores en cabecera de línea.
- Evaluación de posible utilización de luminarias que incorporen tecnología LED y/o adaptación de luminarias existentes, siempre y cuando se cumplan todos los requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior establecidos en el documento IDAE/CEI.
- Programa de mantenimiento de eficiencia energética de las instalaciones y sus lámparas ITC-EA-06.
- Reinstalación y/o retirada de puntos de luz, que pudiera derivarse de la adaptación de la instalación al Reglamento de Eficiencia Energética.

Todos los sistemas de regulación propuestos estarán evaluados con respecto a la situación real de cada uno de los cuadros, teniendo en cuenta los valores actuales de regulación.

E) Cuadros de mando.

Sistemas de encendido, control y regulación.

Las mejoras en los sistemas de encendido, control y regulación del alumbrado estarán enfocadas a un óptimo encendido y apagado de lámparas y a un sistema de regulación que disminuya los niveles de iluminación en las horas de menor utilización de las vías del municipio.

Entre otros se plantearán:

OFICINA TÉCNICA
INGENIERÍA

- Instalación de reloj astronómico de ajuste diario y/o sistema de tele gestión con reloj astronómico incorporado para la tele gestión de encendidos, estado reducido (hasta 6 niveles de reducido) y apagados.
- Regulación de alumbrado con balastos de doble nivel (ya mencionados en el apartado de las lámparas) con o sin línea de mando.
- Instalación de reguladores-estabilizadores en cabecera de línea.

Equipos de maniobra y protección.

Dentro de los equipos de maniobra y protección, las mejoras propuestas que se cuantificaran irán encaminadas a la adaptación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, que le es de aplicación excepto en lo relativo a mecanismos de protección, que se adaptara al Reglamento vigente:

- Renovación de cuadros obsoletos.
- Adecuación de los equipos de protección para personas y equipos. Si se van a instalar equipos más eficientes, deben estar seguros frente a fallos o inestabilidades de la red eléctrica.
- Estabilización de fases en los cuadros donde estén descompensadas.
- Adecuación y, en su caso, instalación de diferenciales para evitar pérdidas energéticas a tierra.
- Introducción de contadores telecontrolados para control de facturación. A estas actividades de mejora hay que unir la elaboración de un programa de mantenimiento de cuadros de mando y su valoración económica.

F) Diagnóstico normativo de las instalaciones de alumbrado público.

Se realizara un diagnostico de las instalaciones de alumbrado público según normativa de aplicación, Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias que le sean de aplicación y en particular las Instrucciones Técnicas Complementarias de Baja Tensión específicas de Alumbrado Exterior o Alumbrado Público, conforme lo expresado en el apartado anterior.

4.4- FASE IV: ANÁLISIS ENERGÉTICO Y ECONÓMICO DE LAS PROPUESTAS.

Con el fin de facilitar la toma de decisiones, en esta fase se detallaran las características energéticas, económicas y medioambientales de cada una de las mejoras propuestas. Esto se reflejara de forma individualizada para cada uno de los puntos (cuadros de mando) estudiados y de forma agrupada.

En cada caso, el análisis energético y económico detallara:

- Ahorro energético de la mejora.
- Porcentaje de ahorro con respecto al consumo actual.
- Ahorro económico.

OFICINA TÉCNICA
INGENIERÍA

- Inversiones necesarias para acometer la mejora propuesta.
- Periodo de retorno de la inversión. Para calcular este periodo de retorno se tendrá en cuenta la situación de los cuadros tras la mejora. Por ejemplo, la sustitución de lámparas de vapor de mercurio por vapor de sodio a alta presión suponen un ahorro energético.

4.5-FASE V: REDACCIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN FINAL.

Independientemente de la memoria que se redacte para cada una de las fases anteriores, se redactara un documento final con los siguientes apartados, como mínimo:

-**Resultados de Optimización de la factura (estudio tarifario)**, donde se detallara el resultado del análisis realizado, propuestas de mejora e inversiones.

-**Propuesta de mejoras energéticas**. Para cada una de las mejoras propuestas se elaborara una pequeña ficha que describa en qué consiste la mejora o actuación. En cada caso, se incluirá los resultados de las mejoras propuestas en cada uno de los cuadros, reflejando el ahorro energético, ahorro económico, porcentaje de ahorro en relación al consumo actual, inversiones, periodos de retorno y ahorro en emisiones de CO2.

-**Plan de mantenimiento** para luminarias, lámparas, cuadros.

-**Anexos**. Como anexos al informe final, se entregaran:

- **Documentación recopilada durante la ejecución del proyecto**
- **Base de datos del inventario de todas las instalaciones de alumbrado.**

De todos y cada uno de los trabajos y propuestas realizados se presentaran tablas, planos coloreados, divididos por zonas o cuadros. La **información se facilitará en papel y formato digital** mediante un programa informático que se consensuara con los servicios técnicos municipales con el fin de facilitar su tratamiento.

Asimismo también se exigirá el asesoramiento técnico para la elaboración del Pliego de Condiciones Técnicas de la Contratación de la ESE y los trabajos posteriores de enlace con la adjudicataria de dicho servicio durante los primeros tres meses.

5.- VALORACIÓN, OFERTA ECONÓMICA DE LA ASESORÍA Y GESTIÓN DE AYUDAS Y AUDITORIA.

Teniendo en cuenta, las anteriores premisas, los licitadores elaborarán la correspondiente oferta, en la que se expresará de manera clara y concisa, que dicha oferta recoge todos y cada uno de los condicionantes reflejados en la presente memoria técnica, desglosando por un lado el valor de la auditoría y por otro la asesoría y gestión de las ayudas, el importe incluirá los correspondientes impuestos (I.V.A., etc.)

El importe de la auditoria tiene precio cerrado y comprende a todo el término municipal de Villanueva de los Infantes, independientemente de la existencia de mayor número de puntos de luz o cuadros.

6. SOLVENCIA TÉCNICA.

**OFICINA TÉCNICA
INGENIERÍA**

Los licitadores deberán demostrar su solvencia técnica, para ello deberán presentar una relación de los principales servicios o trabajos realizados, de igual o similar naturaleza que los que constituyen el objeto del contrato en el curso de los tres últimos años, en la que se indique el importe, la fecha y el destinatario, público o privado de los mismos.

7.- FORMA DE PAGO Y PLAZO.

El adjudicatario del contrato, comprometerá el cobro de los trabajos de asesoría y gestión de las ayudas, a la concesión de las mismas.

Por otro lado y dado que la auditoría es subvencionable en las líneas de ayuda, el importe de esta se incluirá en dichas ayudas.

El plazo para la realización de los trabajos de auditoría energética será de 2 meses.

Villanueva de los Infantes, a 6 de Enero de 2.020.
EL INGENIERO TÉCNICO MUNICIPAL.

Fdo.: Mariano Aguado Arcos.