

Plan de Optimización Energética



CAP. 2 PLAN DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA (POE)

2.1 ¿QUÉ ES UN POE?

En síntesis, un Plan de Optimización Energética Municipal es un diagnóstico energético pormenorizado de todas las instalaciones energéticas dependientes del Ayuntamiento, del que se extraen un conjunto de propuestas de ahorro que repercuten directamente en el consumo y coste energético en el alumbrado, edificios y el resto de instalaciones municipales.

Con la realización de los Planes de Optimización Energética de la Provincia de Málaga con los siguientes objetivos:

- Reducción del gasto energético municipal.
- Mejora y modernización de las instalaciones.
- Aprovechamiento de los recursos energéticos propios.
- Formación de técnicos municipales en materia energética.

Para el desarrollo del trabajo, en primer lugar se elabora un inventario de instalaciones energéticas, tanto de edificios municipales como de alumbrado público en el que se recopila la información de cada uno de sus elementos y se ubican en un plano.

En segundo lugar, se optimiza la facturación eléctrica tras un análisis de los contratos de todos los suministros de titularidad municipal.

A continuación, se realiza un diagnóstico de las instalaciones de alumbrado público, edificios y otras instalaciones municipales, en el que se detectan los posibles problemas como lámparas poco eficientes, exceso de luz, ausencia de sistemas de ahorro, etc.

Esquema del Plan de Optimización Energético Municipal



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

Finalmente, con los resultados obtenidos se elabora un plan de actuación en el que se detallan las posibles medidas a adoptar para mejorar la eficiencia y el gasto energético, indicándose el ahorro resultante y la inversión requerida para cada una de las medidas propuestas tanto en alumbrado público como en los principales edificios e instalaciones del municipio.

En definitiva, con los POEs, se dispone de un plan de actuaciones que permitirá priorizar las inversiones en ahorro y eficiencia energética, maximizando la rentabilidad energética y económica de las medidas ejecutadas. Así mismo, se pondrá a disposición del municipio una serie de herramientas de gestión energética que permitan dar continuidad al trabajo realizado y que servirán para el mantenimiento y mejora de la eficiencia y ahorro energético.

El beneficio obtenido con la aplicación de estos planes, suponen varias vías de gran interés:

- Conocimiento y concienciación a nivel Institucional.
- Conocimiento y concienciación a nivel Ciudadano, debido al contacto directo con el municipio.
- Beneficio Medioambiental global.
- Ahorro Económico a Corto Plazo, conseguido a través de la optimización de las tarifas aplicadas a cada suministro energético. En este caso no existe ahorro Energético sino Económico, debido a que el consumo no se verá modificado, pero sí la forma en la que se factura y la que finalmente abona el municipio.
- Ahorro Económico y Energético a Medio Plazo, ya que una vez analizado cada uno de los consumos del municipio, se realiza una propuesta de cambio de equipos de control y consumo, con los que tras una justificación Económica-Energética, se obtienen los Ahorros Económico-Energético conseguido con la inversión prevista y periodo de recuperación de la misma

- Ahorro Energético Directo, dependiendo de las medidas sobre los equipos de consumo y/o control de los mismos, el ahorro será directo desde la puesta en marcha de los equipos, conseguido gracias a la utilización eficaz de la energía por medio de la eficiencia y eficacia de nuevos equipos o/y nuevas tecnologías.

2.2 METODOLOGÍA

2.2.1 INVENTARIO

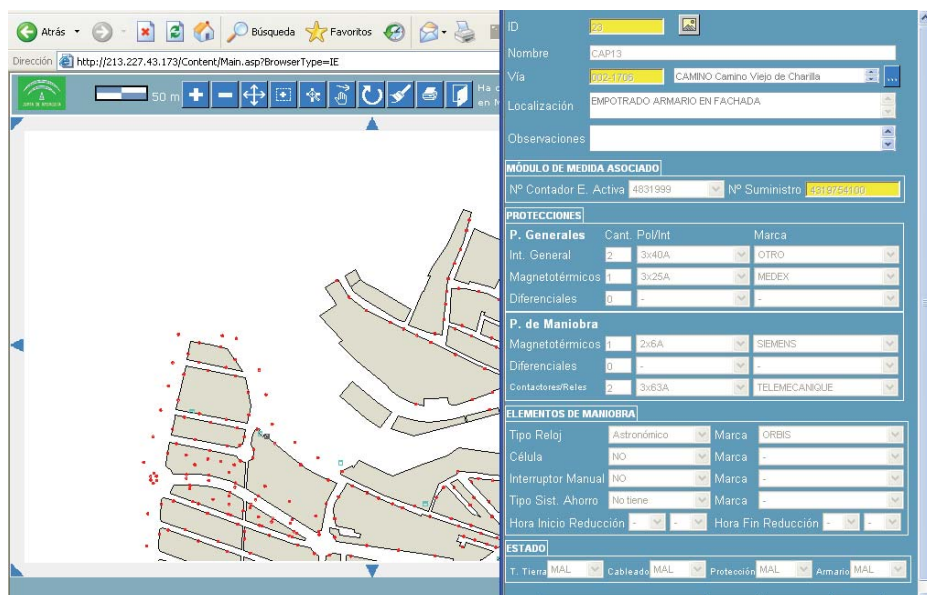
En primer lugar para la elaboración de un Plan de Optimización Energética, lo esencial es identificar los suministros dependientes del Ayuntamiento, cuáles son sus principales características, dónde están ubicados y en qué situación se encuentran, siendo este el objetivo del Inventario.

En el Inventario, lo que se trata es de recopilar toda la información necesaria para poder analizar todos y cada uno de los elementos energéticos de propiedad municipal. Para ello, un equipo de campo, junto con técnicos del Ayuntamiento, inspecciona y recoge información de cada uno de los elementos que configuran tanto el alumbrado público (Módulos de Medida, Cuadros de Mando, Luminarias, etc.), como los edificios y otras instalaciones municipales. En el caso de edificios con un consumo eléctrico significativo se procederá a la realización de una auditoria energética.

Para la realización de este inventario se han usado nuevas tecnologías, entre ellas cartografía en soporte digital, ordenador de bolsillo tipo Palm para la toma interactiva de datos de campo y posterior trasvase de información a una aplicación informática desarrollada por la Agencia de la Energía, INVIEM.

En esta aplicación todos los datos del inventario quedan informatizados y reflejados en un Sistema de Información Geográfica (SIG), quedando a la disposición del Ayuntamiento, en el que se puede consultar las características de cualquier elemento y su localización exacta en el plano, por lo que será una herramienta de gran ayuda para el mantenimiento posterior de los mismos.

Programa INVIEM



Fuente: Programa INVIEM, Agencia de la Energía de Andalucía

Durante la realización del Inventario del Alumbrado Público, se han seguido los siguientes pasos:

- Se localizan todos los módulos de medida, centros de mando y protección de alumbrado y se identifican.
- Se identifica el suministro eléctrico de cada uno de los módulos de medida.
- Se hace una ficha inventario de cada uno de los elementos.
- Se exponen las principales características energéticas y su grado de cumplimiento de la normativa aplicable.
- Se incorporará toda la información a soporte informático a través de la Agencia Andaluza de la Energía.
- Se identifica y localizan los puntos de luz conectados a cada centro y del circuito que lo alimenta dentro del centro.
- Se revisa cada punto de luz y se hace una ficha inventario de cada uno de ellos.
- Se incorpora a soporte informático de acuerdo con las herramientas de la Agencia Andaluza de la Energía.

En el caso del Inventario de los Edificios y otros suministros se han seguido los siguientes hitos:

- Se identifican y se localizan todos los edificios públicos, instalaciones de depuración y abastecimiento de aguas, así como otras instalaciones municipales.
- Se identifica el suministro de cada dependencia.
- Se incorpora al soporte informático que facilita la Agencia Andaluza de la Energía.

2.2.2 ANÁLISIS Y OPTIMIZACIÓN DE LAS FACTURAS ELÉCTRICAS

Otro de los puntos a tratar en un Plan de Optimización Energética, es la Facturación Eléctrica, en muchas ocasiones, un simple cambio en la forma de contratación puede suponer un ahorro económico considerable.

Por tanto, es importante revisar las facturas de cada uno de los suministros inventariados en el punto anterior, y comprobar, si todos los parámetros de contratación de la factura son adecuados o no para el consumo de ese suministro o para las principales características del mismo.

En este caso, como consecuencia de la entrada del mercado libre, se analizará las características del suministro, es decir, qué tipo de tarifa contratada tiene, cuál es la tarifa real, qué tipo de tarifa tenía, cuál es el consumo medio, y con toda esta información, se le proporcionará una serie de recomendaciones de acuerdo a las actuales condiciones del mercado libre.

En los casos en los que el suministro requiera realizar un nuevo proyecto de instalación, se ha cuantificado de forma estimativa las inversiones que harían falta para llevar a cabo su ejecución. Estas inversiones quedan detalladas y explicadas en el **Anexo II**.

Por último, y estando encuadrado también dentro de la facturación eléctrica, es necesario resaltar que en multitud de ocasiones el consumo estimado por la herramienta informática GEFAEM difiere en un gran porcentaje con respecto a SICAP **ya que la facturación se realiza muchas veces en función de consumos estimados, no siendo representativa**. Una vez visto que la potencia instalada es igual a la medida, se ha comprobado que SICAP se acerca mucho más, en este sentido, al consumo real que puede tener el suministro.

Por este motivo, se ha considerado conveniente en casi todos los suministros tomar los datos numéricos que reflejan el consumo medio de los últimos años como los pertenecientes al consumo de SICAP **para que las mejoras de ahorro queden referenciadas con un dato coherente y netamente más cercanos al consumo real demandado por el suministro en cuestión**.

Del mismo modo, en referencia a los Edificios Municipales, también se han tomado consumos estimados en base a la infraestructura eléctrica presente en la dependencia y en función del número de horas de uso aproximado, en aquellos casos concretos donde se ha evidenciado notables diferencias entre los datos reflejados en GEFAEM y el estimado por las tablas del inventario realizado in-situ.

2.2.3 DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO DEL ALUMBRADO PÚBLICO

El siguiente paso a dar en un Plan de Optimización Energética, una vez inventariados todos los elementos que consumen energía, es analizar dónde y cómo se puede ahorrar en el consumo energético, para ello se estudia con detenimiento cada uno de los elementos del alumbrado público.

En el Alumbrado Público, el primer paso es comprobar el estado en que se encuentra el mismo a nivel general y en particular cada uno de los elementos que lo componen. Se contabiliza cuanto consume, delimitando que elemento consume más y si tienen instalado o no alguna medida de ahorro energético.

Con más detalle, se examina cada uno de los módulos de medidas, cuadros de mandos, puntos de luz y semáforos, identificando qué tipo de sistema de ahorro tiene incorporado, qué tipo de encendido o apagado dispone, qué tipología de lámparas tiene cada circuito y su potencia, así como si tiene incorporado algún elemento de encendido automático o no. Con todo ello se identifican las posibles medidas a implementar y se diseña un Plan de actuación en materia de Alumbrado Público.

Una vez detectadas las medidas, en el Plan de Optimización, se da un paso más y se determinan los posibles ahorros tanto energéticos como económicos que se pueden dar, así como el coste de las inversiones necesarias para implementarlas.

Para ello, se parte de la información recopilada en el inventario, y se estudia para cada uno de los elementos del alumbrado cuales serían los consumos y costes futuros tras la incorporación de las diferentes actuaciones, obteniéndose de este modo el ahorro energético y económico de cada una de las medidas propuestas.

La elección de cada una de las mejoras se fundamenta en un ahorro económico calculado en función del precio obtenido por la herramienta de Gestión Gefaem. En ciertos casos, se considera que el precio utilizado para el cálculo no es representativo de la realidad municipal, bien debido a la rápida subida de los precios del kWh, o a errores en la facturación. De manera general, para solventar este inconveniente se toma un precio medio estimado por la ingeniería redactora del estudio,

considerando que el precio medio representativo del kWh pudiera ser **0,15 €/kWh**. No obstante, si el consistorio no considerara oportuno este precio puede tomar el reflejado en las tablas de SICAP para calcular el nuevo periodo de retorno, en función del ahorro energético conseguido.

Para la realización de todo este proceso se utiliza la aplicación informática SICAP, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, que simula los consumos tanto energéticos como económicos en función de las características del cuadro y de las medidas que se van incluyendo.

Programa SICAP

SICAP								
OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL								
Valores	LAMP	BDN	EST	RED-EST	LAMP+BDN	LAMP+EST	LAMP+RED-EST	LAMP+BDN+EST
Consumo(kWh)	49116	56441	68743	68743	39840	50044	50044	40591
Ahorro(kWh)	18353	11030	-1272	-1272	27630	17427	17427	26879
Coste(€)	6198.48	6596.81	7977.05	7977.05	5167.77	6331.97	6331.97	5281.82
Ahorro(€)	1623.78	1225.46	-154.79	-154.79	2654.49	1490.29	1490.29	2540.44
Inversión(€)	5249.23	3888.80	4419.00	4419.00	7897.83	9268.23	9268.23	11916.83
P.Retorno(Años)	3.23	3.17	-	-	2.97	6.22	6.22	4.69

[Detalles](#)

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)								
Valores	LAMP	BDN	EST	RED-EST	LAMP+BDN	LAMP+EST	LAMP+RED-EST	LAMP+BDN+EST
Consumo(kWh)	49116	56441	68743	68743	39840	50044	50044	40591
Ahorro(kWh)	18353	11030	-1272	-1272	27630	17427	17427	26879
Coste(€)	5034.38	5259.15	6347.83	6347.83	4223.54	5145.93	5145.93	4319.79
Ahorro(€)	1188.80	964.04	-124.64	-124.64	1999.65	1077.26	1077.26	1903.39
Inversión(€)	5249.23	3888.80	4419.00	4419.00	7897.83	9268.23	9268.23	11916.83
P.Retorno(Años)	4.41	4.03	-	-	3.95	8.60	8.60	6.26

[Detalles](#)

LAMP: Sustitución de lámparas
BDN: Incorporación de balastos de doble nivel
EST: Incorporación de un estabilizador de tensión
RED-EST: Incorporación de un reductor-estabilizador de tensión
 Medida con mayor ahorro energético para un prs de 100 años

[Volver](#) [Imprimir](#) [Actual](#)

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

Las medidas que se estudian son las siguientes:

- Sustitución de lámparas por otras con mayor eficiencia energética.
- Incorporación de reguladores-estabilizadores de tensión.
- Incorporación de reductores de flujo.
- Incorporación de sistemas de encendido y apagado en aquellas instalaciones que carezcan de este sistema y sustitución de los que estén obsoletos.
- Incorporación de placas diodo-leds en semáforos en sustitución de lámparas incandescentes.

No obstante, a modo de resumen también se presentan las actuaciones en función del tipo de medida a implementar independientemente de su rentabilidad, así como cada medida en función a su rentabilidad.

2.2.4 DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO DE LOS EDIFICIOS MUNICIPALES

Por otro lado, se realiza un estudio energético de los edificios de titularidad municipal, en el que a modo de resumen se analiza de forma conjunta la situación energética de las instalaciones, consumos, costes y se exponen cuales pueden ser las principales medidas que se pueden implantar para conseguir un ahorro energético y económico.

En aquellos edificios municipales en los que exista un consumo importante de energía, se realizará un estudio energético pormenorizado de cada uno, que contendrá entre otros aspectos:

- Relación mensual y anual de consumos térmicos y eléctricos.
- Relación mensual y anual de costes térmicos y eléctricos.
- Descripción de los sistemas de generación, intercambio transporte y consumo de energía térmica.
- Posibilidades de ahorro energético mediante actuaciones en la epidermis edificatoria de los edificios.
- Posibilidades de ahorro energético mediante actuaciones en los equipos de iluminación existentes en los inmuebles.
- Posibilidades de ahorro energético mediante actuaciones en los sistemas de calefacción y refrigeración existentes en los inmuebles.

- Posibilidades de implementación de energía solar térmica para calentamiento de agua.
- Posibilidades de incorporación de energía solar fotovoltaica.
- Posibilidades de Incorporación de instalación de biomasa.
- Posibilidades de diversificación de combustibles.
- Posibilidades de implementación de sistemas de cogeneración.

Posteriormente se elabora un informe para los edificios que tengan más consumos, en el que se exponen de forma clara y concisa las medidas de ahorro que, desde el punto de vista tecnológico, energético y económico son más interesantes para llevar a cabo la reducción de consumos y costes energéticos; detallándose el nivel de inversión y ahorro económico, lo que puede ayudar a la Corporación en la toma de decisiones a la hora de realizar inversiones en ahorro energético.

2.2.5 DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO DE OTRAS INSTALACIONES

Al igual que en el caso de los edificios, tras inventariar todas las instalaciones cuyo consumo energético dependa del Ayuntamiento, diferentes a edificios públicos, alumbrado y semáforos (sistemas de bombeo, impulsión, abastecimiento, almacenamiento, sistemas de depuración, fuentes, piscinas,...), se procederá al análisis de aquellos elementos que presenten un consumo eléctrico significativo, especialmente en el caso concreto de bombeos y sistemas de extracción de agua.