



ÓRGANO GESTOR: HOSPITAL REGIONAL DE MÁLAGA

**CONSEJERÍA DE SALUD
SISTEMA SANITARIO PÚBLICO DE ANDALUCÍA
01/04/2019**

PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN ENERGÉTICA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
José Fernández Rodríguez	Paula Corrales Tapia	Víctor Baena González
Responsable de Gestión de la Energía Hospital Regional de Málaga	Directora de Gestión Hospital Regional de Málaga	Director Gerente Hospital Regional de Málaga
Fecha: 08/07/2019	Fecha: 9/07/2019	Fecha: 10/07/2019

0. ÍNDICE

0. ÍNDICE.....	2
1. OBJETO	3
2. ALCANCE	3
3. REFERENCIAS	3
4. DEFINICIONES.....	3
5. PROCEDIMIENTO – REVISIÓN ENERGÉTICA	4
5.1. MODELO DE REVISIÓN ENERGÉTICA	5
5.2. DESARROLLO DE REVISIÓN ENERGÉTICA.....	5
5.2.1. OBJETO Y ALCANCE.....	6
5.2.2. INFORMACIÓN GENERAL.....	6
5.2.3. FUENTES DE ENERGÍA Y USOS GENERALES	6
5.2.4. USOS ESPECÍFICOS Y EQUIPOS	8
5.2.5. CONTROL DE CONSUMOS ENERGÉTICOS.....	8
5.2.6. FACTORES Y VARIABLES A CONSIDERAR	9
5.2.7. INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO	9
5.2.8. USOS SIGNIFICATIVOS DE LA ENERGÍA	11
5.2.9. LÍNEA DE BASE ENERGÉTICA.....	12
5.2.10. ACCIONES DE MEJORA	12
5.2.11. CÁLCULO DEL RETORNO DE LA INVERSIÓN.....	13
6. HISTÓRICO DE EDICIONES	13
7. ANEXOS.....	13

1. OBJETO

El objeto del presente procedimiento es definir la sistemática establecida para la identificación de los usos significativos de la energía (UIEn), derivadas de las actividades y servicios desarrollados en los Centros de los Órganos Gestores (OG) incluidos en el alcance del SIGA-SSPA, así como definir la información a recopilar para llevar a cabo la Revisión Energética del Órgano Gestor.

2. ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación a Todos los OG que conforman el SIGA-SSPA en lo referido a la identificación de los usos de la energía de sus actividades y servicios, y al desarrollo de la *Revisión Energética*.

3. REFERENCIAS

MGA Manual de Gestión Medioambiental

Norma UNE-EN ISO 50001:2018 Apdo. 6.3.

4. DEFINICIONES

Energía: Electricidad, combustibles, vapor, calor, aire comprimido y otros similares.

Consumo de Energía: Cantidad de Energía utilizada.

Equipo de gestión de la energía: persona (s) responsable (s) de la implementación eficaz de las actividades del sistema de gestión de la energía y de la realización de las mejoras en el desempeño energético.

Revisión energética: Determinación del desempeño energético de la organización basada en datos y otro tipo de información, orientada a la identificación de oportunidades de mejora.

Uso de la energía: Forma o tipo de aplicación de la energía. Por ejemplo: ventilación, iluminación, calefacción, refrigeración, transporte, procesos.

Uso significativo de la energía: Uso de la energía que ocasiona un consumo sustancial de energía y/u ofrece un potencial considerable para la mejora del desempeño energético. La organización determina el criterio de significación.

Desempeño energético: Resultados medibles relacionados específicamente con la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de energía.

Indicador de Desempeño Energético (IDEn): Valor cuantitativo o medida del desempeño energético tal como lo defina la organización.

Eficiencia energética: Proporción u otra relación cuantitativa entre el resultado en términos de desempeño, de servicios, de bienes o de energía y la entrada de energía.

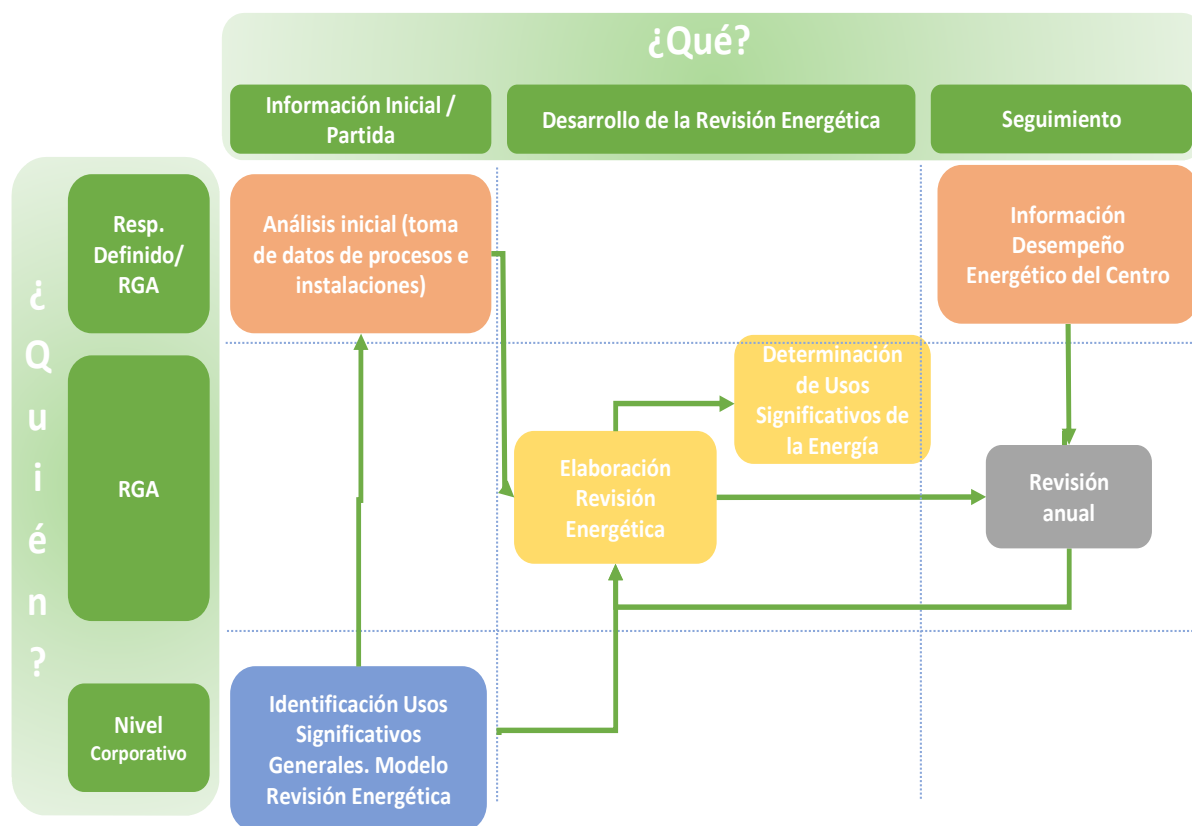
Línea de base energética: Referencia cuantitativa que proporciona la base de la comparación del desempeño energético. Una línea base refleja un periodo de tiempo especificado. Una línea base puede normalizarse utilizando variables que afecten al uso y/o consumo de la energía, por ejemplo, a nivel de producción, grados-día (temperatura exterior), etc. La línea de base energética también se utiliza para calcular los ahorros energéticos, como una referencia antes y después de implementar las acciones de mejora del desempeño energético.

Objetivo de desempeño energético: Fin medioambiental (objetivo ambiental) de carácter específico relacionado con la mejora del desempeño energético.

Factor estático: Factor identificado que tiene un impacto significativo sobre el desempeño energético y no cambia de manera rutinaria (ejemplos: superficie o tamaño de las instalaciones; equipos instalados; nº de trabajadores, nº de camas, horario de funcionamiento, etc.).

Variable pertinente: Factor cuantificable que tiene un impacto significativo sobre el desempeño energético y cambia de manera rutinaria (ejemplos: condiciones meteorológicas, condiciones de operación, nº de estancias, nº de usuarios, etc.).

5. PROCEDIMIENTO – REVISIÓN ENERGÉTICA



5.1. MODELO DE REVISIÓN ENERGÉTICA

El Servicio Andaluz de Salud ha desarrollado un Modelo de *Revisión Energética* a partir de un estudio piloto desarrollado en cuatro Centros Sanitarios de diferente ámbito, tamaño, localización y antigüedad (Hospital Campus de la Salud de Granada, Hospital Ciudad de Jaén, Hospital Virgen Macarena de Sevilla y Área Sanitaria de Ronda).

Como resultado de dicho estudio, se ha elaborado un Modelo de documento de *Revisión Energética* (F-PGE-01-01) que podrá ser utilizado por los Centros de los distintos OG que conforman el SIGA-SSPA, y cuyo contenido se define en el presente procedimiento.

Del mismo modo, se incluye un listado general de los usos más relevantes de la energía detectados en los OG Piloto que han sido analizados, de modo que puedan ser utilizados como referencia por el resto de OG que conforman el SIGA-SSPA.

Finalmente, esta *Revisión Energética* deberá ser revisada anualmente si ha habido cambios en alguno de los elementos incluidos en la misma como el equipo de gestión de la energía, las fuentes de energía utilizadas, las instalaciones, equipos, sistemas, procesos, factores estáticos o variables pertinentes.

5.2. DESARROLLO DE REVISIÓN ENERGÉTICA

El objeto de la *Revisión Energética* inicial, es determinar la situación de cada OG respecto a las diferentes variables que pueden incidir directamente en el uso racional de la energía y los principales ámbitos a investigar para detectar las posibles mejoras energéticas.

Así, en dicho documento se identifican las fuentes de energía actuales y se analiza el uso y consumo de la energía presentes y pasados, analizando datos del último año. Se identificarán las áreas de uso significativo de la energía y se establecerá una primera línea base energética para este periodo, según el Procedimiento PGE-02, que podrá tomarse como referencia para el cálculo de ahorro energético antes y después de implementar las acciones de mejora del desempeño energético.

Por tanto, la *Revisión Energética* está orientada a la identificación de los equipos o instalaciones con mayores consumos energéticos, susceptibles de mejoras energéticas, proponiéndose unas primeras líneas de mejora que irán concretándose con el tiempo.

De este modo, la *Revisión Energética* se estructura en una serie de capítulos que se desarrollan a continuación, de acuerdo con el modelo incluido en este procedimiento (F-PGE-01-01)

1. *Objeto y alcance*
2. *Información general*
3. *Fuentes de energía y usos generales*

4. *Usos específicos y equipos*
5. *Control de consumos energéticos*
6. *Factores y variables a considerar*
7. *Indicadores de desempeño energético*
8. *Usos significativos de la energía*
9. *Línea de base energética*
10. *Acciones de mejora*

5.2.1. OBJETO Y ALCANCE

En este primer apartado se incluye un texto general, válido para todos los OG en el que se especifica el objeto y alcance del documento. Únicamente habría que completar la identificación del OG y la fecha de elaboración del documento.

5.2.2. INFORMACIÓN GENERAL

En este apartado se incluye la información General sobre el Centro considerado y la composición del Equipo de Gestión de la Energía, que asumirá las funciones derivadas de la implantación del Sistema de Gestión de la Energía, de acuerdo con la Norma ISO 50.001. Se divide en tres apartados en los que se incluyen tablas en las que completar la información necesaria:

- Identificación del Complejo Hospitalario: Listado de los Centros del OG incluidos dentro del SGE junto con sus direcciones.
- Equipo de Gestión de la Energía: Listado de los Miembros del Equipo de Gestión de la Energía y sus cargos, cuyas funciones y responsabilidades están definidas en el Manual del SIGA-SSPA.
- Características Generales: Se ha de cumplimentar una tabla como la incluida en el modelo para cada Centro del OG incluido en el alcance del SGE, y cumplimentar la información relativa a nº camas, nº trabajadores, horarios, unidades de gestión presentes en la instalación y superficies.

5.2.3. FUENTES DE ENERGÍA Y USOS GENERALES

En este apartado, como primer paso, se identifican de forma general las Fuentes de Energía utilizadas en el Centro Hospitalario y los usos generales para cada una de las fuentes, de acuerdo con la tabla modelo incluida en el propio documento y mostrada a continuación:

FUENTES DE ENERGÍA Y USOS GENERALES		
Fuente de Energía	Uso Principal	Uso Específico
ENERGÍA ELÉCTRICA	Climatización	- Calderas (quemadores) - Enfriadoras - Bombes distribución de climatización - UTAS(motores) - Ventilación (extractores) - Fancoils (motores) - Cámaras frigoríficas - CPD (acondicionamiento de aire) - Cafetería
	Alumbrado y Usos Varios	- Iluminación industrial - Alumbrado público - Interior - Cafetería
	Fuerza	- Ascensores - Bombes agua caliente sanitaria - Esterilización - Cocina - Cafetería - Alumbrado exterior, alumbrado industrial - Compresores - Transporte neumático - Laboratorios - CPD (SAIS y servidores)
	Medicina Nuclear, Radiodiagnóstico y Radioterapia	- Radioterapia - Radiodiagnóstico - Medicina nuclear
GAS NATURAL / PROPANO	Climatización y ACS	- Calefacción - Agua caliente sanitaria
	Servicios	- Laboratorios - Cocinas - Cafetería
	Generación de Vapor	- Cocina (Marmitas, lavavajillas, u otros) - Esterilización (Autoclaves) - Humectación - Lavandería
GASOIL	Vehículos y Grupos Electrónicos	- Grupo electrógeno - Vehículos
ENERGÍAS RENOVABLES	Energía Solar Térmica	Agua Caliente Sanitaria
	Energía Solar Fotovoltaica	Agua Caliente Sanitaria
	Biomasa	- Calefacción - Agua caliente sanitaria
	Geotermia	- Calefacción - Agua caliente sanitaria

5.2.4. USOS ESPECÍFICOS Y EQUIPOS

Una vez identificados los usos generales, en este capítulo se detallan los equipos y usos específicos del Centro Hospitalario, hasta el nivel de detalle del que se disponga. Se incluye una tabla modelo que puede ser sustituida con cualquier otra, si es que el OG lo tiene registrado en bases de datos, hojas de cálculo, etc.

La información general que se incluye es:

- *Centro Hospitalario*: Centro del OG en el que se encuentra el equipo
- *Fuente*: Fuente de origen de la energía (Eléctrica, Térmica, Solar, etc.)
- *Uso Principal*: Uso Principal de la energía (Climatización, Iluminación, Fuerza, etc.)
- *Equipo*: Tipo de equipo (Enfriadora, Caldera, Motor, Cámara frigorífica, etc.)
- *Marca*: Marca del equipo
- *Modelo*: Modelo del equipo
- *Localización / Uso*: Especificación de la localización o el uso secundario del equipo para concretar su ubicación.
- *Potencia Eléctrica (kW)*: Potencia del equipo
- *Horas*: Horas anuales de funcionamiento del equipo
- *¿Variador Frecuencia?*: Indicar Si o No en aquellos equipos susceptibles de tener variadores de frecuencia (ventiladores, bombas, motores, etc.)

5.2.5. CONTROL DE CONSUMOS ENERGÉTICOS

En este apartado se incluyen los métodos de control existentes en el Centro en relación con las fuentes de energía y los usos de la misma, así como los datos históricos existentes en el Centro.

En relación con los métodos de control se incluyen dos tablas:

- *Control de Consumos Energéticos*: Se incluye para cada fuente (Electricidad, Gasoil, Gas Natural, etc.), el tipo de control existente (facturas, contadores, niveles, etc.) y los usos controlados en cada caso.
- *Equipos de Control de Consumos Energéticos*: Se incluyen los diferentes equipos (si los hay) de control de consumos, especificando equipo, marca, modelo y ubicación.

Por otra parte, en lo relativo a consumos, se incluyen tablas de datos y representaciones gráficas de los diferentes consumos del OG (Electricidad, Combustibles, etc.), pudiendo llegar al nivel de detalle que cada OG pueda proponer. Por ejemplo, un Hospital que disponga de contadores de consumo eléctrico por sectores los podrá incluir además del consumo eléctrico general, mientras que un Centro de Atención Primaria se limitará al dato general obtenido de facturas.

Como conclusión a este punto, el OG determinará el periodo de tiempo a considerar para el análisis inicial y el planteamiento de indicadores y líneas base de consumo, a desarrollar de acuerdo con el *PGE-02 Planificación Energética*.

5.2.6. FACTORES Y VARIABLES A CONSIDERAR

En este apartado se incluirán los valores de las variables a considerar además del consumo para el cálculo de indicadores y líneas base. Así, de acuerdo con el PG-02 Planificación Energética, hay dos tipos de variables:

- Minimas: Son aquellas que cualquier Centro incluido en el alcance del SGE debe completar, junto con la frecuencia de seguimiento y la fuente de datos, además de los consumos ya recogidos en apartados anteriores:
 - ✓ *Nº Camas*
 - ✓ *Nº Estancias (Hospitales)*
 - ✓ *Nº Usuarios (Atención Primaria)*
 - ✓ *Superficie*
 - ✓ *Temperatura Media Diaria*
 - ✓ *Horas de funcionamiento*
- Adicionales: Son aquellas que, en caso de que se dispongan y permitan al OG establecer un indicador o una medida más exacta, se podrán incorporar, siendo algunos ejemplos los siguientes:
 - ✓ *Producción Central Térmica (kWh)*
 - ✓ *PCI combustibles*
 - ✓ *Horas de Funcionamiento Grupos Electrónicos*
 - ✓ *Producción Energía Solar (kWh)*
 - ✓ *Producción otras energías renovables (Biomasa, Geotermia, etc.)*
 - ✓ *Consumo de Gasoil Vehículos (litros)*

Del mismo modo, para cada variable se incluirá la siguiente información en las tablas correspondientes del F-PGE-01-01 Modelo de Revisión Energética:

- Tipo Variable: Diferenciando entre *Estática* (que tiene un impacto significativo sobre el desempeño energético, pero no cambia de manera rutinaria) y *Pertinente* (que tiene un impacto significativo sobre el desempeño energético y cambia de manera rutinaria)
- Frecuencia: Se indica la frecuencia de medida de la variable, considerando la información disponible.
- Fuente: Se muestra la fuente de información de la que se obtendrán los datos correspondientes a cada variable.

El registro de los datos y su aplicación para el cálculo de indicadores se llevará a cabo de acuerdo a lo definido en el Procedimiento *PGE-02 Planificación Energética*.

5.2.7. INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO

Los Indicadores de Desempeño Energético son aquellos que permiten medir el desempeño energético de la organización y demostrar su mejora, y generalmente, serán parámetros medidos (kWh), ratios (kWh/ton) o modelos.

Así, de acuerdo a las características e información disponible, y considerando los factores o variables pertinentes relacionados con los Usos Significativos de la Energía, cada OG determinará sus IDEn, considerando como mínimo los Indicadores Básicos incluidos a continuación, complementados por aquellos otros Indicadores que se puedan calcular y para los que se disponga de información.

De este modo, los Indicadores Básicos a considerar por todos los Centros de los OG son los mostrados en la siguiente tabla:

INDICADORES BÁSICOS		
Indicador	Unidad	Variables
Consumo de Energía total	<i>MWh</i>	Consumo Eléctrico Consumo Combustibles
Consumo de Energía total por superficie	<i>MWh/m²</i>	Consumo Eléctrico Consumo Combustibles Superficie
Consumo de Energía total por superficie y hora de funcionamiento	<i>kWh/m²·h</i>	Consumo Eléctrico Consumo Combustibles Superficie Horas funcionamiento
Consumo de Energía total por temperatura	<i>MWh/°C mes</i>	Consumo Eléctrico Consumo Combustibles Temperatura Media Mensual
Consumo de Energía total por nº estancias (Hospitales)	<i>kWh/estancia</i>	Consumo Eléctrico Consumo Combustibles nº estancias
Consumo de Energía total por nº usuarios (Atención Primaria)	<i>kWh/usuario</i>	Consumo Eléctrico Consumo Combustibles nº usuarios
Consumo de Energía total por nº camas (Hospitales)	<i>kWh/cama</i>	Consumo Eléctrico Consumo Combustibles nº camas

Por otra parte, en una tabla similar, aquellos OG que dispongan de información adicional y puedan plantear indicadores más ambiciosos, lo harán cumplimentando los mismos campos (Indicador, unidad y variables a considerar).

Así, algunos ejemplos de Indicadores adicionales planteados en los Centros Piloto son los siguientes:

- % Consumos por usos o instalaciones
- % Consumo ACS por Producción Solar
- Consumo Enfriadoras por Temperatura (°C)
- Consumo GN Cocina por usuario
- Consumo Gasoil Grupos Electrónicos por horas funcionamiento
- Rendimiento Central Térmica

- % Motores y Bombas con variadores de frecuencia
- Consumo de Combustible Vehículos (litros/km)

5.2.8. USOS SIGNIFICATIVOS DE LA ENERGÍA

Los usos significativos de la energía se definen como aquellos que ocasionan un consumo sustancial de energía y/o que ofrecen un potencial considerable para la mejora del desempeño energético.

Así, en este capítulo, de acuerdo con la información analizada y el grado de detalle de los datos existentes, se definirán los Usos Significativos de la Energía determinados para el OG correspondiente, considerándose como criterios generales para establecer un uso como significativo los siguientes:

- Consumo: El valor del consumo energético del uso respecto al total es superior al 10%
- Incremento: El valor del indicador con el que se mide el uso ha variado respecto al año anterior en más de un 15%
- Potencia: El valor de la potencia instalada para el uso respecto al total de potencia instalada es superior al 15%
- Mejora: Se ha detectado una mejora energética potencial que puede hacer disminuir el consumo del uso de forma relevante.

De este modo, los Usos Significativos se incluyen en una tabla en la que se indicarán:

- Fuente de Energía: Se indica el origen de la energía empleada para el uso significativo (Electricidad, Gas Natural, etc.)
- Uso: Se especifica el uso significativo de la energía. En este aspecto, aquellos Centros con más datos podrán especificar más, mientras que los que únicamente cuentan con los datos mínimos, lo podrán hacer en menor medida. En este sentido, a modo de ejemplo, los Usos Significativos más repetidos en los Centros analizados han sido los siguientes:
 - ✓ Climatización (Enfriadoras)
 - ✓ Calefacción
 - ✓ Lavandería
 - ✓ Iluminación
 - ✓ Radiodiagnóstico / Radioterapia / Medicina Nuclear
 - ✓ Energía Eléctrica Global
 - ✓ Energía Térmica Global
- Control independiente: Se indica la existencia de controles independientes de consumo para cada uso significativo (facturas, contadores individualizados, analizadores de redes, etc.)
- Posibilidad de Estimación: En caso de que no existan controles independientes, pero se hayan realizado estimaciones el consumo, se indicará en este campo (por ejemplo, campañas de medidas con analizadores de redes portátiles)
- Criterio: Se especifica el criterio por el que el uso se considera significativo (consumo, incremento, potencia o mejora)

- Personas que influyen en el UIEn: Identificar aquellos grupos de personas que pueden influir o afectar a los Usos Significativos de la Energía, incluyendo tanto trabajadores propios, como proveedores, como por ejemplo:
 - ✓ Trabajadores OG
 - ✓ Proveedor Mantenimiento
 - ✓ Proveedor Limpieza
 - ✓ Proveedor Cafetería
 - ✓ etc.

5.2.9. LÍNEA DE BASE ENERGÉTICA

La línea de base energética se define como la referencia cuantitativa que proporciona la base de comparación del desempeño energético. Así pues, esta ha de tomar en consideración las variables, valores y datos disponibles y correspondientes al periodo de estudio y representarlos gráficamente relacionándolos entre sí.

De este modo, la línea representada se fijará como referencia para evaluar si la evolución del desempeño energético mejora, se mantiene o empeora respecto a la Línea de Base calculada.

Para el cálculo y revisión de la Línea Base se actuará de acuerdo con lo especificado en el Procedimiento *PGE-02 Planificación Energética*, aunque en el documento de *Revisión Energética* se podrá presentar el resultado de la misma una vez calculado.

Por tanto, en este punto del documento de *Revisión Energética* se deriva al registro de cálculo de Indicadores y Línea de Base del *PGE-02 Planificación Energética*.

5.2.10. ACCIONES DE MEJORA

Finalmente, como conclusión a la Revisión Energética Inicial, se indican las mejoras identificadas a nivel general y que podrán ser tenidas en consideración por el OG para la mejora del Desempeño Energético.

Estas mejoras podrán ser incorporadas como Objetivos Energéticos, de acuerdo con lo establecido en el *PGE-02 Planificación Energética*.

Así, de forma general, a continuación se muestran algunos ejemplos de Acciones de Mejora planteadas en los Centros Piloto del Servicio Andaluz de Salud:

- Instalación, Puesta en Marcha y Registro de Contadores y Analizadores de Red por áreas o usos de la energía
- Determinación de puntos de consumo significativo adicionales y estimación de consumos para determinar su evolución.

- Elaboración de Manuales de Uso y Mantenimiento de las instalaciones relacionadas con los usos significativos (Climatización, Iluminación, Calefacción, etc.).
- Determinación de programas de funcionamiento de equipos e instalaciones, mediante el establecimiento de consignas de referencia relacionadas con la eficiencia.
- Consideración de la gestión energética en el Plan de Mantenimiento de las instalaciones, definiendo actuaciones de mantenimiento preventivo específicas.
- Desarrollo de análisis de viabilidad para la instalación o sustitución de equipos como luminarias, variadores de frecuencia, dispositivos automáticos (detección de presencia, horarios programables, variación de la intensidad), etc.
- Análisis de viabilidad para la aplicación de Medidas de Reducción de la Demanda (actuaciones en ventanas, puertas, persianas, fachadas, etc.)
- Desarrollo de una campaña de formación y sensibilización de trabajadores y usuarios relativa al Sistema de Gestión de la Energía y sus implicaciones.
- Estudios para la optimización o instalación de Energías Renovables.

5.2.11. CÁLCULO DEL RETORNO DE LA INVERSIÓN

Con el fin de facilitar la toma de decisiones con respecto al desarrollo de nuevos proyectos, la aplicación de acciones de mejora o la realización de inversiones, es recomendable realizar un cálculo básico de retorno de las inversiones asociadas a la reducción de los consumos energéticos.

Para ello, se podrá utilizar una tabla en la que se muestren las acciones de mejora identificadas, el coste de su aplicación, el ahorro esperado y un cálculo básico del retorno diferenciándose tres niveles:

- Coste 0: Cuando el retorno de la inversión se produce en el primer año
- Retorno a 2 años: Cuando el retorno de la inversión se produce durante los dos primeros años
- Retorno a más de 3 años: Cuando el retorno de la inversión se produce a partir del 3er año.

6. HISTÓRICO DE EDICIONES

Nº Edición	Fecha	Resumen de Cambios / Capítulos afectados
0	01/06/2018	Edición Inicial Adaptación al Órgano Gestor aprobada el 19/11/2018.
1	01/04/2019	Adaptación a la Norma ISO 50001:2018 Adaptación al Órgano Gestor aprobada el 10/07/2019.

7. ANEXOS

F-PGE-01-01 HRM Modelo de Revisión Energética