

El FSE invierte en tu futuro

LA NORMA UNE 216501:2009 REQUISITOS DE LAS AUDITORÍAS ENERGÉTICAS

Juan Manuel García Sánchez
AENOR

Edición: Junio 2010

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN -----	pág. 3
2. NORMA UNE 216501:2009–AUDITORÍAS ENERGÉTICAS. REQUISITOS ----	pág. 4
2.1 Definición -----	pág. 4
2.2 Objetivos -----	pág. 4
2.3 Alcance -----	pág. 5
2.4 Descripción -----	pág. 5
2.5 Estructura -----	pág. 7
2.6 Requisitos -----	pág. 8
2.7 Relación con otras normas de gestión energética -----	pág. 21
2.8 Conclusiones. Proyectos Piloto -----	pág. 22
3. BIBLIOGRAFÍA -----	pág. 23

1. INTRODUCCIÓN

En el marco de la Unión Europea, los estados miembros se comprometieron a reducir para el año 2020 el consumo de energía primaria y las emisiones de gases efecto invernadero en un 20% respecto a las proyecciones previstas respecto al año 1990. La Comisión Europea en su Comunicado de 13 de noviembre de 2008 sobre eficiencia energética indica cómo el aumento de la eficiencia energética es la forma más rentable de reducir el consumo de energía, manteniendo a la vez un nivel equivalente de actividad económica.



Por otro lado, la Decisión 406/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009 sobre el esfuerzo de los Estados miembros para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero a fin de cumplir los compromisos adquiridos por la Comunidad hasta 2020, establece en su artículo 4 “Eficiencia Energética:

- A más tardar en 2012, la Comisión evaluará e informará sobre los progresos realizados por la Comunidad y sus Estados miembros en el cumplimiento del objetivo de reducir el consumo de energía en un 20 % en 2020 con respecto a las proyecciones para 2020, como se expone en el Plan de acción para la eficiencia energética establecido en la Comunicación de la Comisión de 19 de octubre de 2006.
- Si procede, en particular con vistas a asistir a los Estados miembros en su contribución al cumplimiento de los compromisos de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de la Comunidad, la Comisión propondrá medidas nuevas o más estrictas para acelerar las mejoras en materia de eficiencia energética, a más tardar el 31 de diciembre de 2012.”

Como medidas prioritarias, estos planes establecen de forma explícita la realización de auditorías energéticas para los sectores de Industria, Servicios Públicos y Transformación de Energía.

Analizando la evolución de los esfuerzos que se han venido realizando por todos los participantes en los procesos de auditorías energéticas, la amplia variedad de modelos,

trabajos y alcances desarrollados así como los sectores tratados, lleva a la conclusión que es de vital importancia unificar y hacer comparables los resultados que se obtienen.

2. NORMA UNE 216501:2009 – AUDITORÍAS ENERGÉTICAS. REQUISITOS

2.1 Definición

Teniendo en cuenta estas consideraciones las auditorías energéticas se erigen como una herramienta que permite a las organizaciones conocer su situación respecto a su uso de energía. Sin embargo, por el hecho de realizarse de forma distinta, según los sectores, las empresas y los países, requieren de una normalización que permita hacer comparables los resultados obtenidos.



El objeto de la norma UNE 216501 es describir los requisitos que debe tener una auditoría energética para que, realizada en distintos tipos de organismos pueda ser comparable y describa los puntos clave donde se puede influir para la mejora de la eficiencia energética, la promoción del ahorro energético y disminuir emisiones de gases de efecto invernadero.

Esta norma se aplicará de forma voluntaria en cualquier tipo de organización independientemente de su tamaño y actividad, que utilice energía en cualquiera de sus formas.

2.2 Objetivos

Los objetivos finales de la norma son:

- Obtener un conocimiento fiable del consumo energético y su coste asociado
- Identificar y caracterizar los factores que afectan al consumo de energía
- Detectar y evaluar las distintas oportunidades de ahorro y diversificación de energía y su repercusión en coste energético y de mantenimiento, así como otros beneficios y costes asociados.

En la actualidad existen normas generalistas internacionales sobre auditorías energéticas tanto ISO (familia 31 todas las partes) como IEC (familia 60027 todas las partes) y normas específicas en ámbitos concretos como Edificios, Industria, Transporte. En España el IDAE y las distintas agencias de la Energía de las CCAA han publicado multitud de guías para la realización de auditorías energéticas de diferentes alcances, normalmente con algunos nexos en común. La UNE 216501 intenta servir de marco para unificar unos requisitos suficientes que aseguren la calidad y profundidad del trabajo realizado.

Asimismo, el CEN (Comité Europeo de Normalización), formó a final del año 2009 un grupo de trabajo para desarrollar una norma común para la Unión Europea sobre las Auditorías Energéticas.

2.3 Alcance

La norma de auditorías energéticas presenta características propias que la definen. La primera particularidad se encuentra en el ámbito y alcance técnico de la norma que consiste en definir las instalaciones, servicios y zonas a incluir en la auditoría, así como la profundidad y nivel de detalle perseguidos en la misma. Una vez definido el alcance técnico y como cuerpo principal de la norma, se establece la necesidad de obtener un Balance Energético Inicial, establecer una Línea Base de consumos, inventariar los principales consumidores y detectar las oportunidades de ahorro energético.

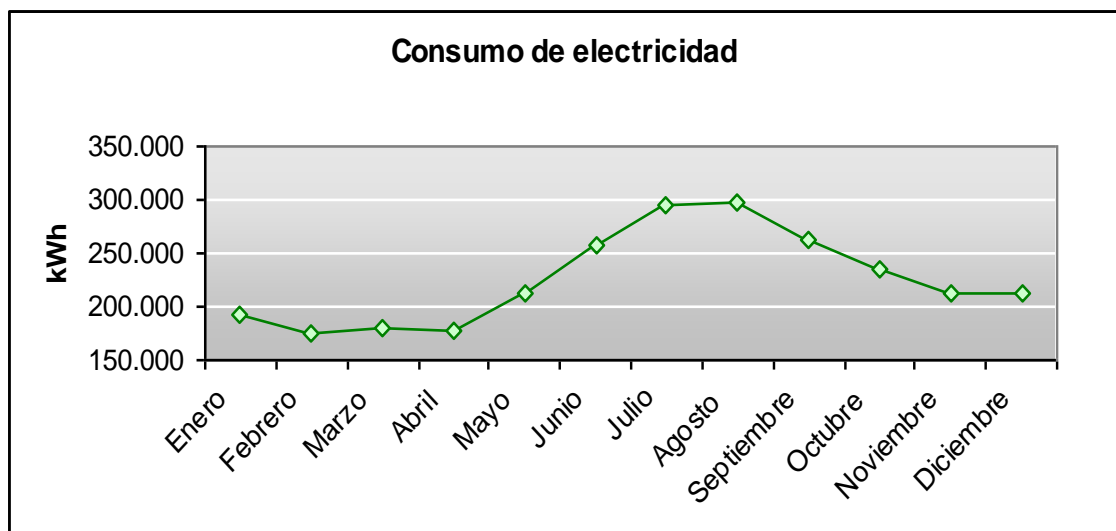
2.4 Descripción

Con el fin de conseguir una buena ejecución de las auditorías energéticas, se debe implantar una correcta metodología de ejecución. Esto es, estableciendo canales de comunicación, solicitando por escrito a la organización la relación de información, datos y documentos necesarios para la ejecución de la auditoría, estableciendo un programa de trabajo, realizando las medidas in situ, si procede, y elaborando un informe de la auditoría energética.



El estudio del estado de las instalaciones se constituye como clave para el eficaz desarrollo del resto de los requisitos de la norma. Para ello deben analizarse durante al menos los últimos doce meses consecutivos los suministros energéticos, y la eficiencia con la que se prestan los servicios y se aplican las tecnologías horizontales (es decir, las empleadas para la generación y transformación de la energía entrante a la requerida por la organización). También, y en su caso, se analizarán los procesos de producción con los principales consumidores y el potencial de reducción de consumo energético esperado.

Todo ello no fructificará sin una medición y recogida de datos para su posterior comparación con el patrón de funcionamiento de la instalación.



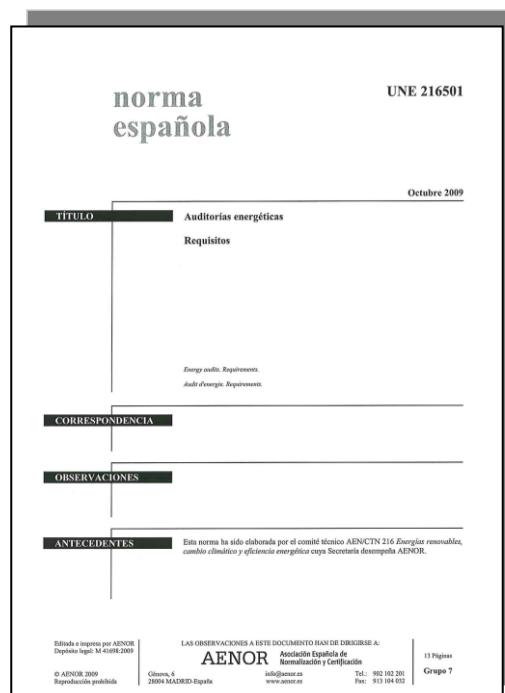
Una vez cubiertos los pasos anteriores y visitada la instalación se procede a realizar la contabilidad energética con el objetivo de asignar el consumo de energía a equipos, sistemas, etc..., para de este modo, conseguir los valores que servirán de referencia para el cálculo de los ahorros que se deriven de las mejoras propuestas. Éstas por su parte serán analizadas, desarrollándose e incluyendo el estudio económico de las mismas. En el caso de que más de una mejora afecte de forma conjunta a un mismo sistema también se estudiará el efecto de concatenación de las mismas. Por último, se reflejarán los consejos de actuación para el uso racional de la energía en forma de Recomendaciones y buenas prácticas.

Como resultado de todo lo precedente el proceso se terminará con la emisión de un informe de auditoría que dará un fiel reflejo de todas las consideraciones anteriormente apuntadas.

2.5 Estructura

El contenido de la norma se estructura en 6 apartados:

- 1 Objeto y campo de aplicación
- 2 Normas para consulta
- 3 Términos y definiciones
- 4 **Ámbito y alcance técnico de la auditoría**
- 5 **Metodología**
- 6 **Informe de Auditoría Energética**



El flujo de realización de la auditoría se puede esquematizar de la siguiente forma:



2.6 Requisitos

Los puntos que establecen las exigencias de la norma son en realidad el 4, 5 y 6. Es decir, el ámbito y alcance técnico de la auditoría, la metodología y el informe de auditoría, respectivamente.

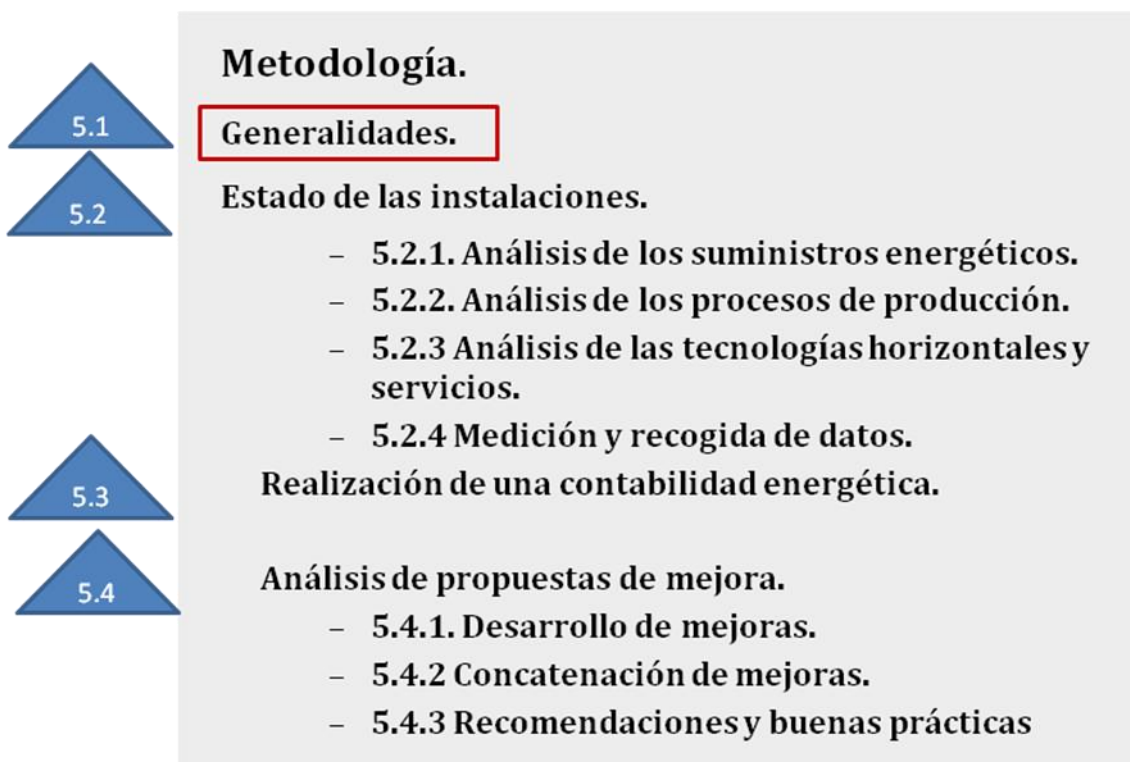
Entrando más en detalle sobre los mismos, debemos destacar las siguientes características esenciales de los mismos:

4. **Ámbito y Alcance Técnico de la Auditoría**

La organización y el auditor deben pactar y definir:

- El ámbito físico objeto de la auditoría.
- El alcance técnico (profundidad del análisis y nivel de detalle de la auditoría).

5. **Metodología**



5.1 **Generalidades**

Para la buena ejecución de las auditorías energéticas, se debe:

- Establecer canales de comunicación.
- Solicitar por escrito a la organización los documentos necesarios.
- Establecer un programa de trabajo
- Realizar las medidas in situ, si procede,
- Elaborar y entregar un informe de la auditoría energética

5.2 Estado de las instalaciones

En el análisis de estos suministros se deben tener en cuenta los criterios de elección y de utilización.

5.2.1 Análisis de los suministros energéticos

En función de las particularidades de cada uno de los operadores, al menos se analizarán los siguientes:

Energía eléctrica: Esquema unifilar actualizado, tipo de contratación, análisis del consumo: potencia instalada, curva de carga, evolución (durante al menos los últimos 12 meses (m) consecutivos). Coste de los diferentes conceptos y evolución (durante al menos 12 m consecutivos). Uso de energías renovables. Determinación coeficiente de simultaneidad. Uso de generadores de emergencia. Lista de potencia de principales equipos.

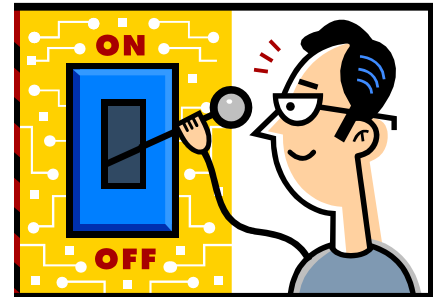
Combustibles: Tipo de suministro (canalizado, descarga, propia instalación), tipo de contratación, análisis del consumo: evolución de las diferentes variables (durante al menos 12 m consecutivos). Coste de los diferentes conceptos y evolución (durante al menos 12 m consecutivos), para cada concepto y en total.

Autoproducción de energía: Tipo de instalación de autoproducción, tipo de contratación. Condiciones de venta. Producción: evolución de las diferentes variables (durante al menos 12 m consecutivos). Determinación de autoconsumos y excedentes.

Otras fuentes de energía (vapor, gases calientes, agua caliente o refrigerada, etc.): Tipo de contratación. Consumo: evolución de las diferentes variables (durante al menos 12 m consecutivos). Coste de los diferentes conceptos y evolución (durante al menos 12 m consecutivos), para cada concepto y en total. Posibilidad de sustitución o complementariedad por fuentes de energía renovable.

5.2.2. Análisis de los procesos de producción

Se debe llevar a cabo un análisis de las distintas operaciones de la organización así como de cada uno de los principales equipos consumidores de energía que intervienen en las mismas. Se debe identificar qué partes de los procesos tienen un mayor consumo energético, determinando el potencial de reducción de consumo energético y definiendo las propuestas de mejora.



Al menos, se deben realizar las siguientes acciones:

- Alcanzar un conocimiento suficiente del proceso de producción en lo que a sus implicaciones energéticas se refiere.
- Identificar las principales operaciones básicas, cómo trabajan las líneas de proceso (de forma independiente, secuencial o encadenada).
- Para cada una, identificar y caracterizar la forma o formas de energía que se utilizan, sistemas, equipos y flujos para la obtención de indicadores y asignación de los costes energéticos.
- Adquirir conocimiento del horario de operación de planta de fabricación y de los principales sistemas y equipos consumidores de energía que la conforman.
- Régimen del establecimiento: nº de empleados, estacionalidad del proceso, régimen de funcionamiento (días por semana).
- Registro, y en su defecto cálculo o estimación, y análisis de los consumos con el mayor detalle posible (al menos anuales) de los principales equipos, sistemas, o partes del proceso.
- Análisis del estado general de equipos y sistemas con sus características.

Para este análisis resulta de vital importancia tener en cuenta las siguientes aseveraciones:

Patrón de funcionamiento: “Métodos y procedimientos con los que se desarrollan, en condiciones habituales, las acciones en una instalación para la consecución de un fin u objetivo”.

Consumo específico: “Indicador de desempeño energético de la industria manufacturera que relaciona una cantidad de producto o número de unidades con la cantidad de energía utilizada para producirla”

Factor energético: “determinante físico del consumo energético cuantificable y recurrente”. Rendimiento, Producción, Temperatura, Humedad relativa (UNE-EN 16001:2009).

5.2.3 Análisis de las tecnologías horizontales y servicios



Las tecnologías horizontales son las tecnologías energéticas empleadas fundamentalmente para la generación y transformación de la energía entrante que se consume en la organización, a la forma y cantidad requerida por los procesos industriales y los servicios. Se debe conocer la eficiencia con la que se aplican las mismas y se prestan los servicios.

Al menos, se debe conocer la eficiencia con la que se aplican:

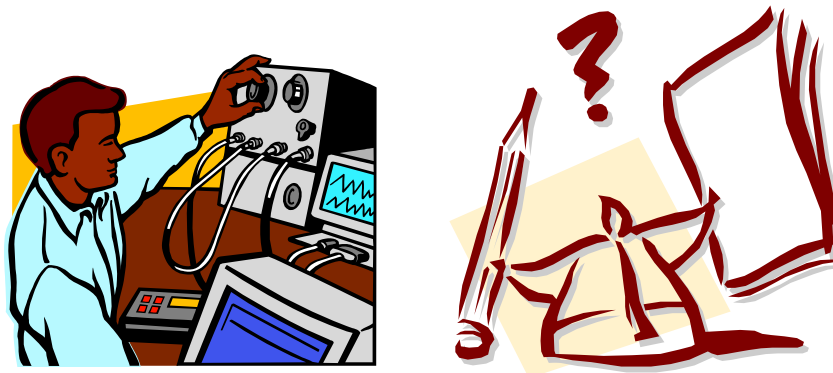
- Comportamiento térmico del edificio: envolvente, orientación, zona climática, condensaciones, permeabilidades, puentes, protecciones, condiciones funcionales.
- Sistema eléctrico: acometida, transformación, distribución interior hasta los puntos de consumo.
- Iluminación natural y artificial interior y exterior al cargo.
- Acondicionamiento térmico del edificio/s, calefacción, refrigeración, calidad de aire, y ventilación.
- Sistemas de producción de aire comprimido, red de distribución.
- Central térmica: calderas, generadores de vapor, aceite térmico y gases calientes.
- Sistemas de producción, acumulación y distribución ACS.
- Sistemas de combustión y recuperación de calor en equipos de proceso.
- Central frigorífica: equipos de producción de agua refrigerada, y sistemas de condensación.

- Redes de distribución de fluidos calientes, refrigerados o a presión, destinados tanto a climatización como a proceso.
- Elementos emisores y cambiadores de calor del sistema de climatización.
- Motores eléctricos y su regulación.
- Acometida y distribución de agua fría, grupos de presión, regulación, control de caudales.
- Otras fuentes de captación de aguas.
- Otras instalaciones: grupos electrógenos, baterías de condensadores, plantas depuradoras de agua, plantas de acondicionamiento de agua de consumo humano o para proceso, sistemas de transporte interior de materias y productos.
- Sistema de autoproducción de energía.

5.2.4 Medición y recogida de datos

Se entiende por ello el proceso de trabajo llevado a cabo en la instalación objeto de estudio.

Antes de las medidas se debe realizar, mediante visita a campo, la inspección de las instalaciones y la recogida de los datos necesarios para la realización de la auditoría que no puedan ser recopilados a distancia.



El diseño de la campaña de medidas dependerá de la información disponible como resultado de la toma de datos y del análisis de la información recopilada.

Se debe conocer el patrón de funcionamiento de la instalación y relacionarlo con los resultados obtenidos en la medición y recogida de datos. Se complementará la información con la realización de las medidas de los parámetros reales en campo que sean necesarias para poder completar el proceso de recogida de datos.

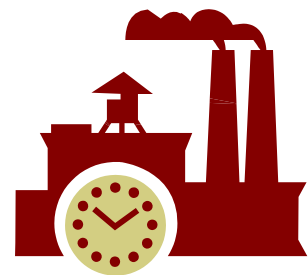
Las mediciones, registros y toma de datos pueden realizarse en cualquier momento a lo largo de la auditoría, siendo el auditor quien propondrá el plan de mediciones, registros y toma de datos a la organización, siguiendo criterios de necesidad, fiabilidad y precisión de las medidas. El objetivo es conocer los valores que adoptan diferentes variables del desempeño energético de la organización.

Las mediciones, registros y toma de datos pueden tener un carácter de análisis de la situación existente, o bien formar parte del proceso de análisis y evaluación de medidas de ahorro concretas.

Para llevar a cabo la recogida de datos deben emplearse, en caso de ser necesario, unos determinados equipos técnicos destinados al efecto. Estos equipos deben además ser manejados por personal técnico con cualificación adecuada. Todos los aparatos empleados deben estar homologados/calibrados.

Las labores de medición, toma de datos y registros, se deben realizar:

- Con conocimiento y acuerdo previo de la organización.
- Evitando que los operadores del establecimiento modifiquen sus prácticas y puntos de consigna habituales.
- Evitando o tratando de reducir al mínimo posible las molestias a la organización y a las personas que la integran.
- Con los equipos adecuados, y de precisión conocida. El auditor debe registrar y comunicar a la organización las normas seguidas para su empleo y la incertidumbre de la medición.
- Con las necesarias medidas de seguridad para personas y equipos.
- Cumpliendo la normativa que exista al efecto (para mediciones)



5.3 Realización de una contabilidad energética

La contabilidad energética tiene como propósito la asignación de consumo de energía a fin de conseguir los objetivos de la auditoría energética.

La precisión de la contabilidad energética de diferentes equipos, sistemas, operaciones o cualquier otra división, debe ser proporcional a la relevancia del consumo de dicha división y a las posibilidades de ahorro a través de la implantación de medidas.

El resultado de la contabilidad energética debe corresponder a un año tipo o de referencia en cuanto a consumos de energía y su coste y, si es posible, su relación con la producción o el servicio prestado.

La contabilidad energética, debe definir:

- Generación y consumos energéticos y costes asociados anuales, según fuentes.
- Balance energético de los consumos anteriores por tipos de instalaciones (equipos y líneas de proceso, y servicios).
- Un precio medio de cada forma de energía en el año tipo considerado.
- Un perfil temporal de consumo para cada fuente o vector energético usado por cada equipo, sistema, operación, o división que se considere de interés por el auditor. El intervalo entre los valores que configuren un perfil debe ser coherente con la relevancia del consumo considerado. La amplitud del perfil temporal será de al menos un año.
- Ratios de generación, consumo y/o consumos específicos que resulten significativos. Ratios energéticos significativos (consumo energético por operaciones y por cantidad de producto producido o materia procesada en el caso de industria, y el/los que se consideren más representativos del desempeño energético, en el caso de los sectores primario y terciario).

Los valores (de contabilidad energética) así definidos se deben emplear como referencia para el cálculo de los ahorros que se deriven de las mejoras propuestas.

La contabilidad energética, se debe alimentar de:

- Curvas de cargas facilitadas por la organización o suministrador de energía, construidas a partir de contadores homologados, de precisión conocida y con calibración actualizada.
- Facturas de los suministradores.
- Registros de contadores propios de la organización, previa comprobación de su precisión, si existiesen.
- Toma de datos, mediciones, y registros realizados durante la auditoría.



5.4 Análisis de propuestas de mejora

Las mejoras que se propongan deben tener uno o varios de los siguientes objetivos:

- La reducción del consumo, bien final directo o bien de energía primaria equivalente
- La reducción del coste asociado al consumo energético.
- El aumento de la eficiencia o la reducción del consumo específico de algún equipo, sistema, servicio, operación, línea de proceso, etc., de la organización.
- La diversificación de la forma de energía consumida hacia formas más baratas, más limpias, de menor impacto ambiental, de origen endógeno y/o de abastecimiento más seguro, que permitan aumentar la eficiencia en su consumo final o que supongan un menor consumo de energía primaria equivalente.
- El uso o implantación de las mejores tecnologías disponibles económicamente viables.
- En caso de generación de energía, el aumento de producción, el aumento de rendimiento y la disminución de pérdidas.

Los objetivos se deben conseguir a través del ahorro y el uso racional de la energía, así como de la utilización de la fuente y forma de energía más adecuada a cada tipo de necesidad.

5.4.1. Desarrollo de mejoras

Las mejoras deben analizar, al menos, los siguientes aspectos:

- **Situación actual:** descripción del sistema o equipo afectado, su desempeño energético actual y motivo de la propuesta de mejora
- **Concepto de la mejora:** Descripción, suficiente para justificar el origen del ahorro, de las operaciones, actuaciones, instalaciones y modificaciones de cualquier tipo que se han de realizar para llevar a cabo cada mejora propuesta. Descripción de los equipos y/o materiales a emplear, si aplica. En caso de existir más de una forma de acometer una mejora, el auditor debe justificar la opción elegida.
- **Situación futura:** descripción de la nueva situación en cuanto a equipos y modos de operación que se obtendría, tras la implantación de la mejora.
- **Ahorro energético anual previsto:** se calculará por diferencia entre la situación actual y la futura, sobre la base de lo establecido en el apartado de contabilidad energética, cuando proceda, o bien haciendo referencia a valores comúnmente aceptados, en cuyo caso se citará la fuente de los mismos (energía final y primaria, factores).
- **Variables ambientales:** cuantificación de la variación de emisiones de dióxido de carbono equivalentes, como mínimo. Se deben indicar los factores de conversión empleados y la fuente de los mismos.
- **Factores económicos:** ahorro anual derivado del energético, otros ahorros no energéticos pero indirectamente relacionados, nuevos costes de operación y mantenimiento, inversión necesaria y plazo de recuperación simple.



5.4.2 Concatenación de mejoras

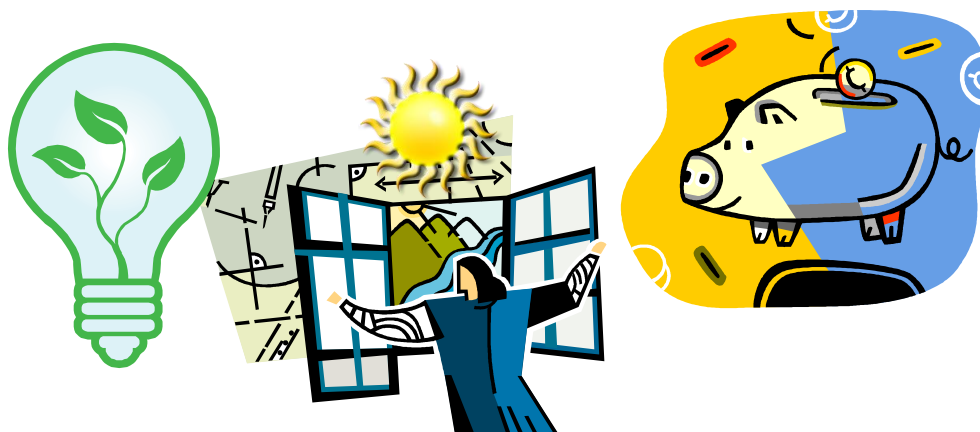
En el caso de que dos o más mejoras afecten a un mismo sistema o equipo, éstas se calcularán por separado y también de forma conjunta, para disponer de toda la información de ambas opciones.

En el cálculo del Potencial Global de Ahorro, se debe tener en cuenta la posible reducción de la cantidad total obtenida, al considerar la interferencia de determinadas actuaciones y en algunos casos, la posibilidad de que algunas medidas ya estén implementadas.

5.4.3 Recomendaciones y buenas prácticas

Se consideran como tales los consejos de actuación para usar la energía de manera racional, cuyo efecto no es fácilmente cuantificable por depender mucho del comportamiento y hábitos de las personas y usos de las instalaciones, y que suponen una inversión relativamente pequeña o nula.

Se deben tener en cuenta la situación actual, y el motivo de la recomendación, junto con una estimación del ahorro alcanzable, y de la forma de adoptar la buena práctica o recomendación.



“Frecuentemente, las oportunidades para un desempeño energético mejorado surgirán de la identificación e implementación continuas de medidas de sentido común sin costo, por ejemplo, del apagado del equipo cuando no se usa.” (UNE- EN: 16001)

6. Informe de Auditoría energética.

El informe debe incluir:

- Objeto y alcance técnico de la auditoría acordados.
- Metodología utilizada y desarrollo de la misma.
- Análisis de las propuestas de mejora según el apartado 5.4.

En el mismo se debe poder corroborar que la labor realizada por el equipo auditor se ajusta a lo recogido en los puntos 4 y 5 anteriormente indicados.



Debe contestar a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuáles son las actividades y proyectos a iniciar con prioridad, es decir, qué acciones traerán las mayores mejoras considerando los recursos disponibles?
- ¿Qué se va a lograr, y cuál es la escala de tiempo para la obtención? Es decir, definir el objetivo central de la acción y cuándo se va a alcanzar.
- ¿Quién tiene la responsabilidad y qué recursos se requieren para implementar los planes de acción, es decir, quién tiene la responsabilidad y autoridad globales para asegurarse de que se implementan los planes, qué personal se requiere y qué recursos financieros se necesitan?

2.7 Relación con otras normas de gestión energética

La auditoría energética de una organización realizada conforme a la Norma UNE 216501 resultaría un excelente punto de partida como revisión energética inicial para la posterior implantación de un Sistema de Gestión Energética según la Norma UNE-EN 16001 (antigua UNE 216301).

El principal nexo de unión entre ambas normas es el mandato Europeo introducido, entre otras legislaciones, en las DIRECTIVAS 2006/32/CE "sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos" y la 2002/91/CE "sobre eficiencia energética en Edificación", las cuales marcan de forma inequívoca las directrices de mejora en:

- La eficiencia del uso final de la energía
- La gestión de la demanda energética
- El fomento de la producción de energía renovable.



Estos principios han sido trasladados a la Legislación Nacional y al espíritu de la Normas de Auditoría Energética y Sistemas de Gestión Energética. A su vez, resultan objetivos finales de ambas normas, junto con el cumplimiento del Protocolo de Kioto, la disminución de la dependencia energética externa y la disminución de la intensidad energética (es decir, la reducción del cociente entre el Consumo Energético y el Producto Interior Bruto).

Relación entre las normas de auditorías energéticas y los sistemas de gestión energética



2.8 Conclusiones. Proyectos Piloto.

Las auditorías energéticas llevan realizándose durante muchos años en distintos sectores, sobre todo en el industrial y más en concreto en los grandes consumidores. En la mayoría de los casos estos trabajos son realizados por empresas especialistas en energía o por fabricantes de bienes y equipos y/o instaladores de reconocido prestigio.



Dichas empresas especialistas deben identificar las posibilidades potenciales de ahorro energético que tiene a su alcance la organización y analizar la viabilidad técnica y económica de implantación de dichas medidas. Cada una de estas organizaciones implicadas ha estructurado de la forma más recomendable para sus clientes y con su experiencia los informes de carácter técnico y económico denominados informes de auditoría.

Es por esto que se debe destacar el esfuerzo realizado por los profesionales implicados en los dos proyectos pilotos para ajustar sus trabajos e informes al contenido mínimo exigido por la norma.

El trabajo se dividió en dos partes perfectamente diferenciadas; una de campo en la que se comprobó la veracidad de los elementos reseñados en el informe, así como la bondad de los cálculos energéticos y económicos realizados y la realización de la campaña de medidas con equipos apropiados y precisos para el fin perseguido.

La otra parte, de gabinete, consistió fundamentalmente en desarrollar unas listas de chequeo para comprobar la realización de todos y cada uno de los puntos determinados por la norma de referencia en el informe, acreditar el correcto estado de los equipos empleados en la medición y verificar los ahorros y tasas de retorno justificados en el informe presentado a los clientes.

3. BIBLIOGRAFÍA

- Norma UNE 216501:2009 Auditorías energéticas. AENOR. 2009
- Norma UNE-EN 16001:2009 Sistema de gestión energética. AENOR. 2010
- Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2012. Plan de Acción 2008-2012. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Normas serie ISO 14000. Implantación de sistemas de gestión ambiental. AENOR.

Páginas web de interés

- Agencia Internacional de la Energía: www.iea.org
- Unión Europea: <http://europa.eu/scadplus/leg/es/s14000.htm>
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio:
 - <http://www.mityc.es/es-ES/Servicios/Legislacion/>
 - <http://www.mityc.es/Energia>
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía: www.idae.es
- Agencias y Entidades de la Energía de todas la CCAA
- Comisión Nacional de la Energía: www.cne.es
- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas: www.ciemat.es
- Centro Nacional de Energías Renovables: www.cener.com
- Oficina Española para el Cambio Climático: www.mma.es/oecc
- United Nations Framework Convention on Climate Change:
 - http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php
- Operador del Mercado Eléctrico: www.omel.es
- Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos: www.aop.es
- Asociación Española de Climatización y Refrigeración: www.atecyr.org
- Asociación Nacional de la Industria Fotovoltaica: www.asif.org
- Asociación Solar de la Industria Térmica: www.asit-solar.com
- Fundación para el desarrollo de las nuevas tecnologías del hidrogeno en Aragón:
 - www.hidrogenoaragon.org
- IHOBE: www.ihobe.net