

1 DE MARZO DE 2017

Normativa vigente. Auditorías Energéticas Familia de Normas.

Jornada:

AISLAMIENTO TÉRMICO EN LA INDUSTRIA

Juan Manuel García Sánchez

Contexto energético

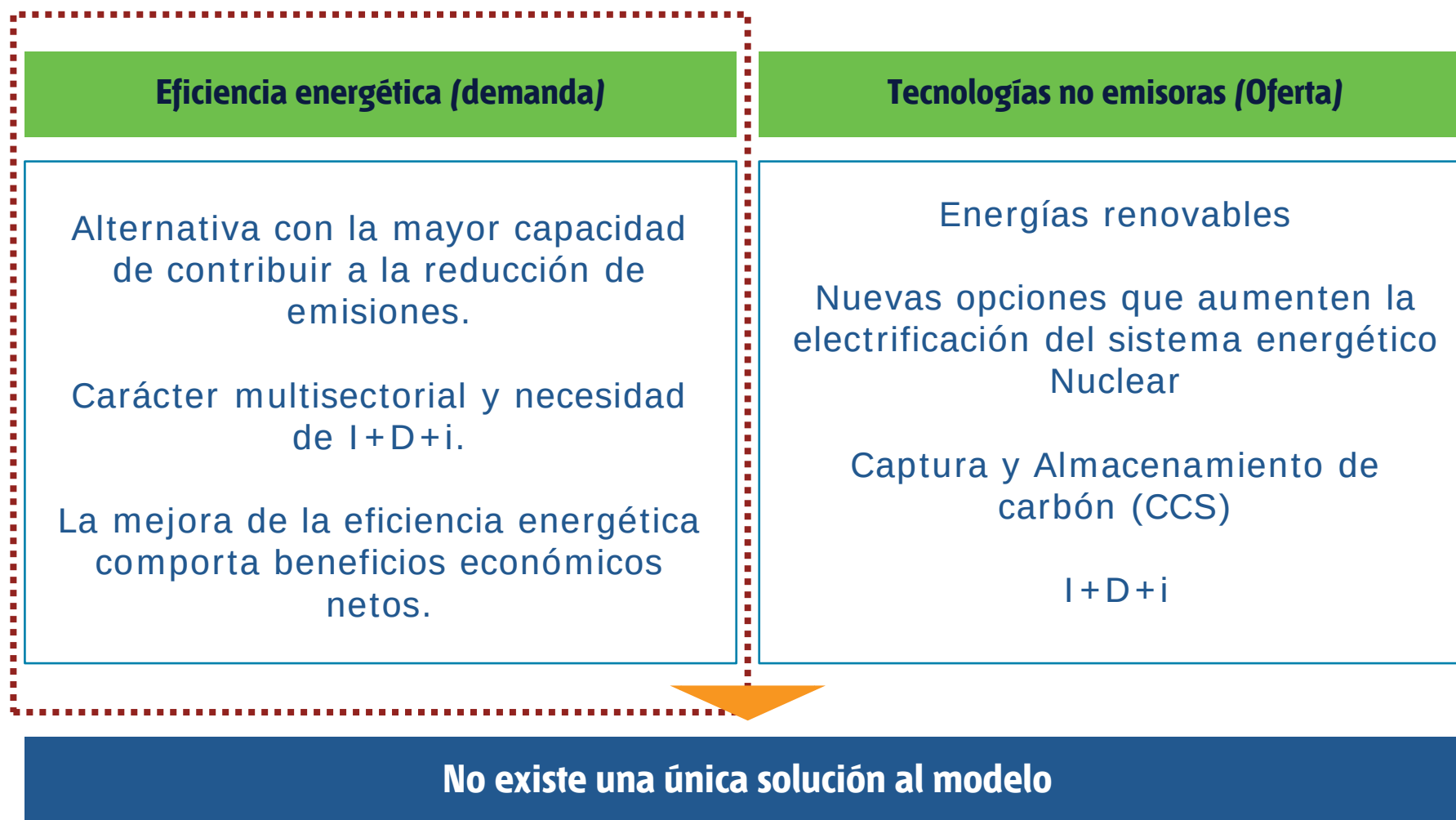
Eficiencia Energética

AENOR INTERNACIONAL S.A.U

- **AENOR INTERNACIONAL, S.A.U.** (en adelante AENOR), es una Sociedad Mercantil dedicada a las actividades de **evaluación de la conformidad**, reconocida en los ámbitos nacional, comunitario e internacional.
- AENOR tiene el propósito de contribuir, mediante el desarrollo de las actividades de **evaluación de la conformidad y de certificación**, a mejorar la calidad en las empresas, sus productos y servicios, proteger el Medio Ambiente, así como el desarrollo sostenible de los países y, con ello, el bienestar de la sociedad.
- **Miembro de IQnet**



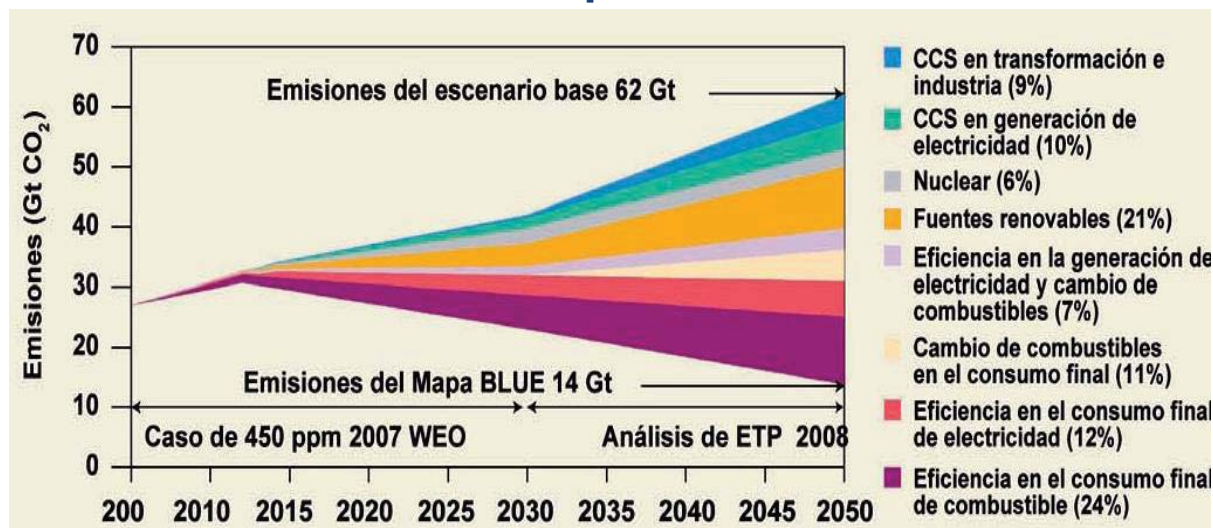
Las soluciones al modelo pasan por la eficiencia energética y la implantación de tecnologías no emisoras



La eficiencia energética es la principal opción para alcanzar objetivo de emisiones por lado de la demanda

La eficiencia energética y las renovables contribuirán a la reducción global de emisiones en un 43% y un 21%, respectivamente

Contribución de cada opción tecnológica a la reducción de emisiones del escenario BLUE en el periodo 2005-2050



Perspectivas sobre tecnología energética: escenarios y estrategias hasta el año

La mejora de la eficiencia energética en cada uno de los ámbitos requerirá desarrollar el potencial de I+D+i en redes inteligentes, gestión de la demanda, logística, almacenamiento energético

CUÁL ES LA RESPUESTA: ENERGÍA INTELIGENTE PARA EUROPA

Instrumentos Legislativos

- Directiva de Electricidad. Liberación de mercado
- Directiva de aparatos Domésticos
- **Directiva 2010/31 de eficiencia energética en edificios**
- Directiva de cogeneración
- Directiva de biocombustibles
- **Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética**
- Directiva de ecodiseño (ampliada a productos relacionados con la energía)
- Directiva de renovables (Importancia Geotermia y Biomasa)
- Reglamentos de vehículos de motor y los motores
- Más las nuevas de refundido de etiquetados, etiquetado de neumáticos, etc.

CUÁL ES LA RESPUESTA: ENERGÍA INTELIGENTE PARA EUROPA

D 2012/27/UE relativa a la Eficiencia Energética

(24) “**Las auditorías energéticas deben tener en cuenta** las normas europeas o internacionales pertinentes, como **EN ISO 50001** (sistemas de gestión de energía), o **UNE-EN 16247-1** (auditorías energéticas), **o, si incluyen una auditoría energética, UNE-EN ISO 14000** (sistemas de gestión ambiental), y, por lo tanto, ser asimismo conformes con lo dispuesto en el **anexo VI** de la presente Directiva, ya que dichas disposiciones no van más allá de los requisitos de dichas normas pertinentes. Actualmente está en fase de desarrollo una norma europea específica sobre auditorías energéticas.”

Es decir, las auditorías energéticas se pueden realizar frente a la Norma ISO 50001, en concreto su apartado 4.4.3 (revisión energética), según las UNE-EN 16247, o según la ISO 14001, si incluye una auditoría energética

CUÁL ES LA RESPUESTA: ENERGÍA INTELIGENTE PARA EUROPA

D 2012/27/UE relativa a la Eficiencia Energética

(24) “**Las auditorías energéticas deben tener en cuenta** las normas europeas o internacionales pertinentes, como **EN ISO 50001** (sistemas de gestión de energía), o **UNE-EN 16247-1** (auditorías energéticas), **o, si incluyen una auditoría energética, UNE-EN ISO 14000** (sistemas de gestión ambiental), y, por lo tanto, ser asimismo conformes con lo dispuesto en el **anexo VI** de la presente Directiva, ya que dichas disposiciones no van más allá de los requisitos de dichas normas pertinentes. Actualmente está en fase de desarrollo una norma europea específica sobre auditorías energéticas.”

Es decir, las auditorías energéticas se pueden realizar frente a la Norma ISO 50001, en concreto su apartado 4.4.3 (revisión energética), según las UNE-EN 16247, o según la ISO 14001, si incluye una auditoría energética

CUÁL ES LA RESPUESTA: ENERGÍA INTELIGENTE PARA EUROPA

“6. Se eximirá del cumplimiento de los requisitos establecidos en el apartado 4 del Art 8 (nota: AE 4 años) a aquellas empresas que no sean PYME y que apliquen un sistema de gestión energética o ambiental — certificado por un organismo independiente con arreglo a las normas europeas o internacionales correspondientes—, siempre que los Estados miembros garanticen que el sistema de gestión de que se trate incluya una auditoría energética realizada conforme a los criterios mínimos basados en el anexo VI.”

Argumentos a favor de la certificación ISO 50001

- En los principales países de Europa la certificación de SGE exime de la realización de la Auditoría Energética (Francia, Alemania, Italia, Polonia, Portugal,...) .
- Es un formato más asequible y alcanzable. P.ej: 700 emplazamientos = 35 Escenarios tipos en los que realizar la Revisión/Auditoría Energética y de base para implantar la norma en todo el resto.

CONCLUSION DEL RD 56/2016

Las **opciones** son las siguientes:

1.- **AE cada 4 años** realizada con normas de reconocido prestigio, con:

- contenido técnico del apartado 3 del artículo 3.
- cualificación de auditores energéticos de acuerdo con el artículo 8.

2.- **CERTIFICACIÓN SG ISO 50001** cuya revisión energética cumpla artículo 3 y artículo 8.

3.- **CERTIFICACIÓN ISO 14001** incluyendo AE realizada con normas de reconocido prestigio cumpliendo el punto 1.

Observar: las opciones 2 y 3 **no** requieren **repetición cada 4 años** sino cuando:

- haya modificaciones sustanciales de las instalaciones (que desactualizán la AE)
- se agote el recorrido de los objetivos de mejora propuestos por la AE.

CONCLUSION DEL RD 56/2016

Registro de Huella de Carbono

“La información requerida para la auditoría energética de una empresa es similar a la necesaria para evaluar la huella de carbono de la organización, que requiere el Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo, por el que se crea el **registro de huella de carbono**, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono, que es de carácter voluntario, por lo que dicha similitud **puede permitir acceder a los incentivos incluidos en dicho real decreto y participar en los esquemas de compensación establecidos en este marco.**”

“Cabe destacar que el valor de las actividades de evaluación de la conformidad, depende en gran medida de su credibilidad y de la confianza que el mercado y la sociedad, en general, tenga en dichos verificadores.”

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Otra parte de la Transposición de la Directiva

Líneas de Subvención IDAE (con espíritu de continuidad hasta 2020), en las que aparece explícitamente la implantación de SGE. Resolución de 28 de abril de 2015 y modificaciones.

- Programa de ayudas para actuaciones de cambio modal y uso más eficiente de los **modos de transporte**.
- Programa de ayudas para actuaciones de eficiencia energética en **PYME y en gran empresa del sector industrial**.
- Programa de ayudas para la renovación de las instalaciones de **alumbrado exterior municipal**.
- Programa de ayudas para la rehabilitación energética **de edificios existentes** del sector residencial (uso vivienda y hotelero).

Edificios Existentes de Cualquier Tipo de USO

EFICIENCIA ENERGÉTICA

INCENTIVES AVAILABLE IN SELECTED EU COUNTRIES FOR ISO 50001 CERTIFICATION

Country	Entitled Party	Benefit
Germany	Companies consuming more than 10 GWhe/y, or more than 1 GWhe/y	ISO 50001 certification is "recommended" to keep reduction of renewable energy tax and reduction of excise on electrical energy consumption Reduction of renewable energy tax (§ 41 Erneuerbare Energien Gesetz) ISO 50001 is a way to comply with requirements; § 10 Stromsteuergesetz and § 55 Energiesteuergesetz) require ISO 50001
Sweden	Energy intensive industry	Only for companies certified before 31.12.2012 Elect. Energy Excise reduction of 0,05 c€/kWh. The incentive lasts 5 years and ends 31.12.2017
France	ENERGY SUPPLIER Obliged parties are eligible to the bonus if they promotes EnMS implementation and certification at their customers	Bonus of 50% on Energy Saving Certificates obtained at enduser during its EnMS implementation Bonus of 100% on Energy Saving Certificate obtained at certified EnMS enduser
Denmark	Heavy industrial processes and space heating in industry (voluntary agreements)	Rebate of energy saving tax on end use electricity ISO 50001 + requirements defined by Danish Energy Agency Full CO2 tax = 13.4 €/tCO2 Full Energy tax = 6.8 €/GJ The rebate varies with type of industry.
Italy – Slovakia - United Kingdom		None

Auditorías Energéticas Versus Sistemas de Gestión de Energía

NORMA ISO 50001:2011. REFLEXIONES

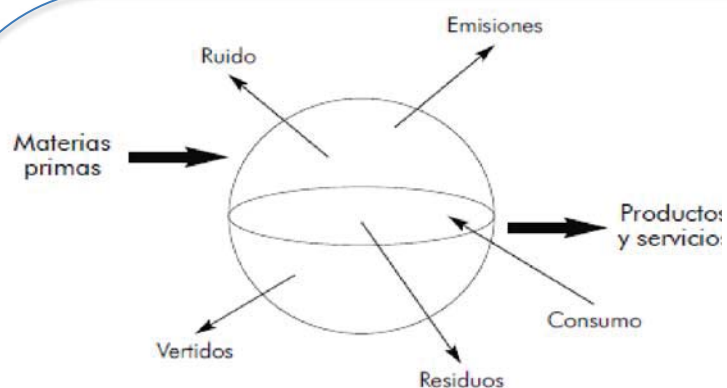


Figura 1.3. Flujo de aspectos ambientales

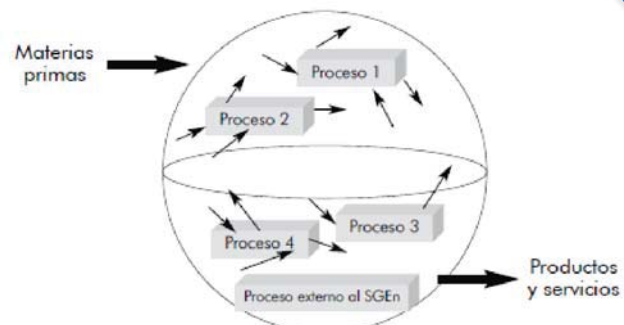
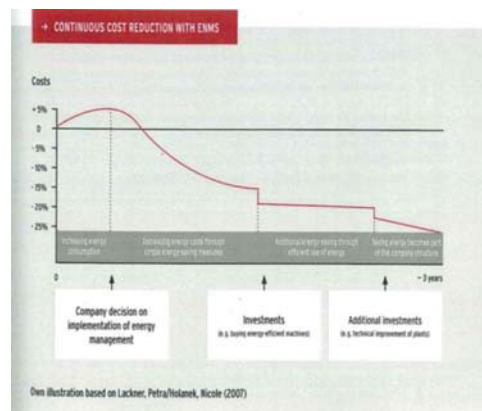


Figura 1.4. Flujo de usos de la energía



Aspectos ambientales. Identificación y evaluación

Antonio Carretero Peña

2ª edición



AENOR ediciones

Gestión de la eficiencia energética: cálculo del consumo, indicadores y mejora

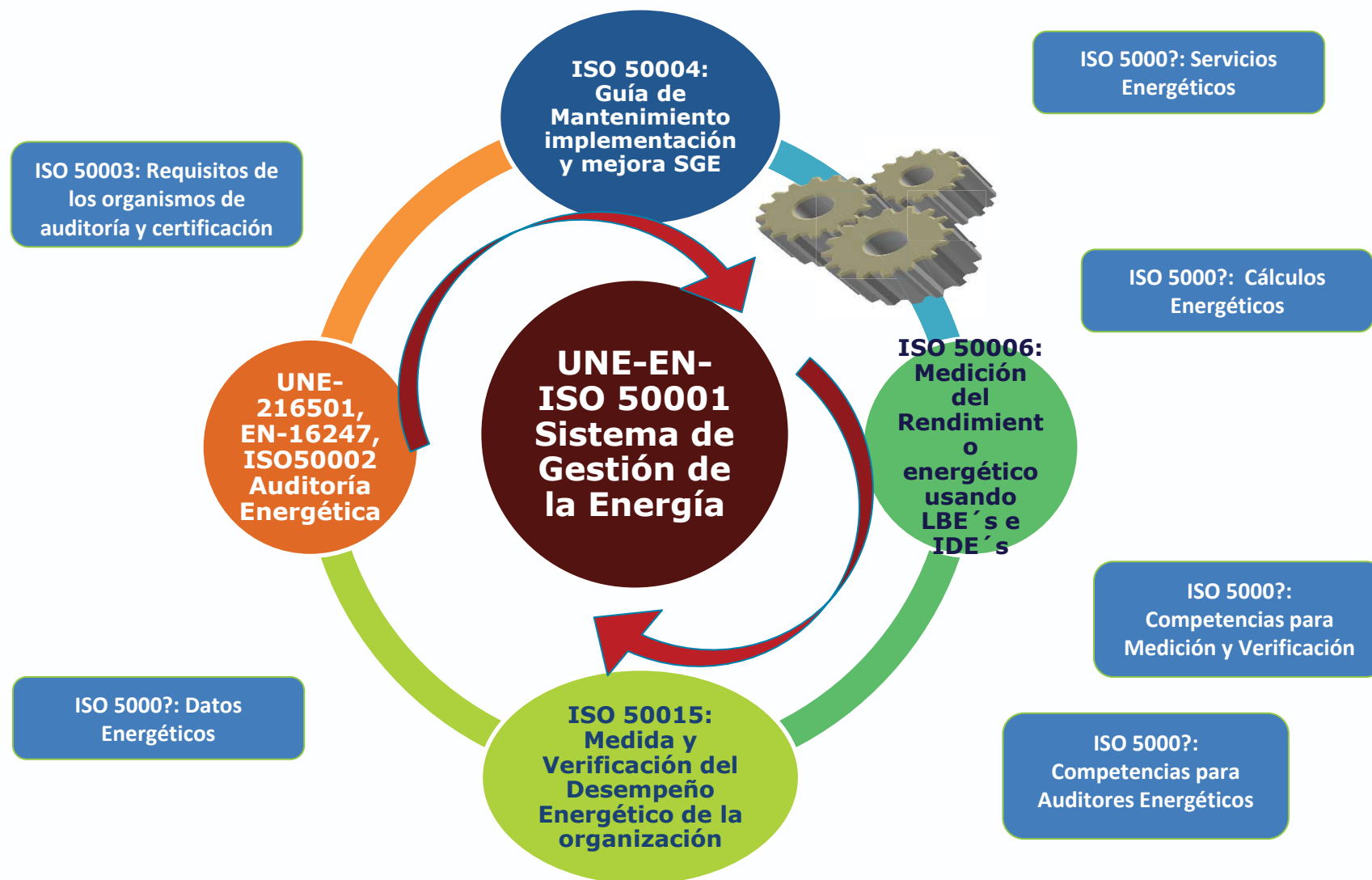
Antonio Carretero Peña y Juan Manuel García Sánchez



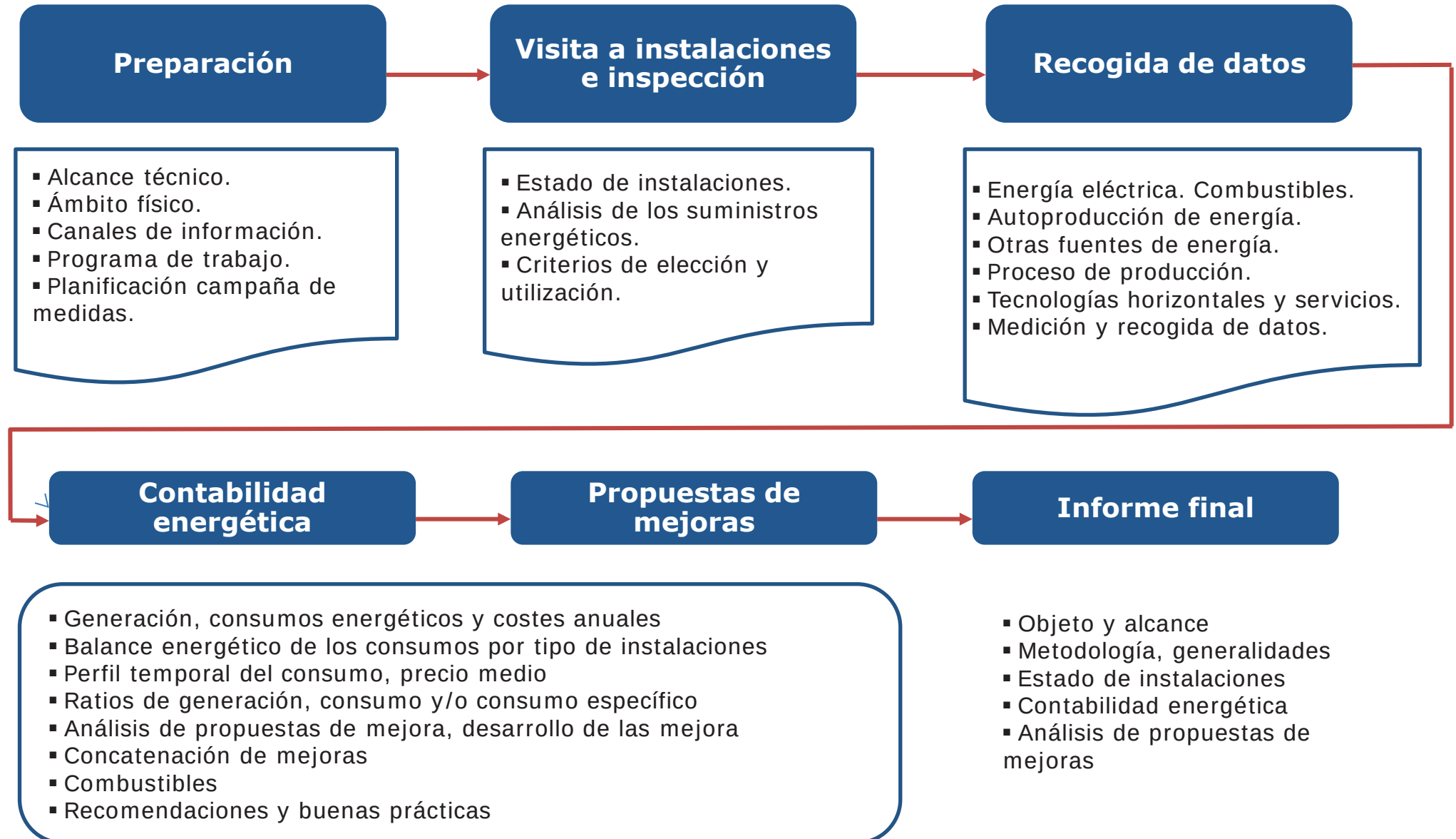
AENOR ediciones

Fuente: publicación "DIN EN 16001: Energy management Systems In Practice.
A guide for Companies and Organizations"

FAMILIA DE NORMA ISO 50001:2011. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN



HERRAMIENTAS: NORMAS DE AUDITORIAS ENERGÉTICAS



HERRAMIENTAS: NORMAS DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS

UNE-EN 16247-1, ISO 50002.- Auditorías Energéticas

UNE-EN 16247-2 EDIFICIOS

- fuentes de energía, actuales y disponibles;
- datos relacionados con la energía
- factores de ajuste que afectan al consumo
- información sobre cambios importante
- valores a utilizar, IDE'S.
- modelo de construcción
- inventario de equipos que utiliza energía

UNE-EN 16247-3 PROCESOS

- medidas para reducir o recuperar las pérdidas de energía
- sustitución, modificación o adición de equipo;
- operación más eficiente y optimización continua
- mantenimiento mejorado
- despliegue de un programa de cambio de comportamiento
- mejora de la gestión de la energía

UNE-EN 16247-4 TRANSPORTE

- la eficiencia en cada periodo;
- factores que afectan al consumo de energía,
- planificación, programación,
- factores que afectan a la calidad
- capacidades de mejora personal
- velocidad
- operación y mantenimiento
- sustitución
- segmentación
- evaluación del consumo
- evaluación de la eficiencia.

AUDITORIAS ENERGÉTICAS. NORMAS RELACIONADAS

La parte 1 de la serie EN 16247 Energy Audits.

Especifica los requisitos generales comunes a todas las auditoría energéticas.

Requisitos de Calidad

- Auditor Energético.
- Competencia.
- Confidencialidad.
- Objetividad.
- Transparencia.
- Proceso de auditoría energética.

AUDITORIAS ENERGÉTICAS. NORMAS RELACIONADAS

La parte 1 de la serie EN 16247 Energy Audits.

Elementos del proceso de Auditoría Energética

- Contacto preliminar.
- Reunión inicial.
- Recopilación de datos.
- Trabajo de Campo.
 - Objetivo del Trabajo de Campo.
 - Realización
 - Visitas al emplazamiento.
- Análisis.
- Informe.
 - Generalidades
 - Contenido del informe.
 - Reunión final.

AUDITORIAS ENERGÉTICAS. NORMAS RELACIONADAS

- 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 un artículo explícitamente denominado art. 4 “Eficiencia Energética”.
- 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, se llega a la conclusión que es de vital importancia unificar, normalizar y hacer comparables los resultados que se obtienen.

AUDITORIAS ENERGÉTICAS. NORMAS RELACIONADAS

Las auditorías energéticas son:

- **Herramientas que permiten a las organizaciones conocer su situación respecto a su uso de energía** y 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 :
 - pueda ser comparable y
 - describa los puntos clave para la mejora de la eficiencia energética,
 - la promoción del ahorro energético y
 - evitar emisiones de gases de efecto invernadero.
- Norma de aplicación voluntaria en cualquier tipo de organización.

OBJETIVOS DE LA NORMA

- 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.

APLICABLE A ORGANIZACIONES QUE DESEEN

- Cualquier tipo de organización
- Unificar procesos de auditoría energética
- Obtener seguridad en la calidad de los trabajos
- Asegurar su conformidad con su política energética
- Demostrar esta conformidad a otros
- Buscar la verificación de su auditoría energética por una organización externa
- Usar esta herramienta para la implantación de su sistema de gestión energética

REQUISITOS

- **4. Ámbito y Alcance Técnico de la Auditoría.**
- **5. Metodología**
 - 5.1. Generalidades.
 - 5.2 Estado de las instalaciones.
 - 5.2.1. Análisis de los suministros energéticos.
 - 5.2.2. Análisis de los procesos de producción.
 - 5.2.3 Análisis de las tecnologías horizontales y servicios.
 - 5.2.4 Medición y recogida de datos.
 - 5.3 Realización de una contabilidad energética.
 - 5.4 Análisis de propuestas de mejora.
 - 5.4.1. Desarrollo de mejoras.
 - 5.4.2 Concatenación de mejoras.
 - 5.4.3 Recomendaciones y buenas prácticas.
- **6. Informe de Auditoría energética.**

REQUISITOS

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).

Ambos aspectos deben quedar debidamente especificados y documentados de forma **previa** al comienzo de la auditoría.

REQUISITOS

5.2. Estado de las instalaciones

5.2.1 Análisis de los suministros energéticos:

- Energía eléctrica.
- Combustibles.
- Autoproducción de energía.
- Otras fuentes de energía (vapor, gases calientes, agua caliente o refrigerada, etc.).

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

REQUISITOS

5.2. Estado de las instalaciones

5.2.2 Análisis del proceso de producción

- análisis de las distintas operaciones
- principales equipos consumidores de energía
- partes de los procesos tienen un mayor consumo energético
- potencial de reducción de consumo energético
- y definiendo las propuestas de mejora.

REQUISITOS

5.2. Estado de la instalaciones

5.2.3 Análisis de las tecnologías horizontales y servicios

Tecnologías horizontales

“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 (véase el apartado 3.6)”.

REQUISITOS

5.2. Estado de las instalaciones

5.2.3 Análisis de las tecnologías horizontales y servicios

- Comportamiento térmico del edificio. Acondicionamiento térmico del edificio.
- Sistema eléctrico. Iluminación natural y artificial.
- Sistemas de producción de aire comprimido y red de distribución.
- Central térmica. Central frigorífica.
- Sistema de producción, acumulación y distribución de ACS.
- Sistemas de combustión y recuperación de calor de equipos de proceso.
- Redes de distribución de fluidos. Elementos emisores y cambiadores de calor. Motores eléctricos y su regulación, etc.

Se debe conocer la eficiencia con la que se aplican las tecnologías horizontales y se prestan los servicios.

REQUISITOS

5.2. Estado de las instalaciones

5.2.4 Medición y recogida de datos

- visita a campo, inspección de las instalaciones
- recogida de los datos necesarios
- Conocimiento del patrón de funcionamiento
- Relación del mismo con los resultados obtenidos
- Conocimiento de los valores del desempeño energético
- Comprobación de la precisión de los equipos de medida instalados

REQUISITOS

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.

Debe definir:

- Generación y consumos energéticos y costes asociados anuales.
- Balance energético de los consumos anteriores.
- Un perfil temporal de consumo para cada fuente o vector energético.
- Un precio medio de cada forma de energía / año tipo.
- Ratios de generación, consumo y/o consumo específico significativos.

REQUISITOS

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.
- La diversificación de la forma de energía consumida hacía formas más baratas, más limpias, de menor impacto ambiental, de origen endógeno y/o de abastecimiento más seguro.
- El aumento de la eficiencia o la reducción del consumo específico.
- El uso o implantación de la MTD's económicamente viables.
- En caso de generación de energía, el aumento de producción, el aumento de rendimiento y la disminución de pérdidas.

REQUISITOS

5.4. Análisis de propuestas de mejora

5.4.1 Desarrollo de las mejoras

Para cada una de ellas debe analizarse:

- Situación actual.
- Concepto de la mejora.
- Situación futura.
- Ahorro energético anual previsto.
- Variables ambientales.
- Factores económicos.

REQUISITOS

6. Informe de auditoría energética

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 anteriormente indicados.

El informe debe incluir:

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

UNE-EN 16247-, Principales usos, variables, OM, LBE'S, IDE'S, Viabilidad

EDIFICIOS

- Diagrama de flujo del proceso de AE
- Ej. de partes de un AE en edificios
- Ej. del alcance, objetivo y rigurosidad
- Ej. de listas de verificación para el trabajo de campo AE
- Ej. del análisis del uso de la energía
- Ej. de listas de verificación del análisis para AE
- Ejemplos de IDE's
- Ej. de MAEE's
- Ej. de análisis y cálculos de ahorros
- Ej. de informe
- Ej. de verificación

PROCESOS

- Diagrama de flujo del proceso de AE
- Ej. de lista de datos a recopilar.
 - Información Gral.
 - Fuentes
 - Gestión de la E
 - Transporte prod.
 - Proceso, Calderas
 - Intercambio Calor
 - Redes de distribu.
 - Generadores de E
 - Distribución ee
 - Torres de R., Ilumina.
 - Refrigeradores
 - Bombas, Ventiladores
 - Aire Comprimido
 - Vacio, HVAC, ACS
- Calidad del plan de medición de datos.

TRANSPORTE

- Diagrama de flujo del proceso de AE
- Sectores de Transporte:
 - Generalidades.
 - Carretera.
 - Ferroviario
 - Aviación
 - Marítimo

UNE-EN 16247

La parte 5 de la serie EN 16247 Energy Audits.

Especifica la **competencia que un auditor energético** necesita para implementar correctamente los requisitos de la norma EN 16247-1 y de las normas sectoriales EN 16247 partes 2, 3 y 4.

- Pretende armonizar la formación, habilidades y experiencia necesaria por parte del auditor energético para proporcionar servicios de auditoría energética de calidad.
- La norma abarca tanto auditores individuales como equipos auditores.

Conclusiones

CONCLUSIONES

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
Consumo global	Consumo Calefacción	Demanda calefacción	Parámetros característicos envolvente
		Rendimiento medio estacional sistema	Rendimiento nominal
	Consumo Refrigeración	Demanda refrigeración	Parámetros característicos envolvente
		Rendimiento medio estacional sistema	Rendimiento nominal
	Consumo ACS	Contribución solar	
		Rendimiento medio estacional sistema	Rendimiento nominal
	Consumo Iluminación	Eficiencia energética de la instalación de iluminación	

CONCLUSIONES

EN 16247-1 Requisitos Generales y 2 Edificios		
Requisito	EN 16247	Requisito
ANEXO C, Alcance, objetivo y rigurosidad de las auditorías energéticas en edificios (COMPLETO)		
Trabajos de campo: recopilar datos, confirmar la idoneidad de la línea base, confirmar consumos, factores y balances, información de placas, entrevistas con operarios, confirmar los puntos de consigna y su influencia en el consumo de energía.	2	5.4
Inspección en campo de objetos a auditar	2	5.4
Evaluación del uso energético	2	5.4
Comprensión del comportamiento de los procesos e impacto en consumo y eficiencia	2	5.4

CONCLUSIONES

EN 16247-1 Requisitos Generales y 2 Edificios		
Requisito	EN 16247	Requisito
Identificación ideas de mejora de EE	2	5.4
Identificación datos adicionales	2	5.4
ANEXO D, Trabajo de campo de la auditoría energética en edificios (COMPLETO)		
Desglose de consumo de E por uso y fuente	2	5.5
Flujos de energía y balance de energía	2	5.5
Patrón de demanda de energía	2	5.5
Relaciones entre consumo y factores	2	5.5

CONCLUSIONES

EN 16247-1 Requisitos Generales y 2 Edificios		
Requisito	EN 16247	Requisito
Indicadores de rendimiento energético	2	5.5
Investigar desempeño energético máximo vs real;	2	5.5.1
Cálculo del desempeño real	2	5.5.1
Evaluar la cantidad de energía óptima y los portadores de E	2	5.5.1
Desglose de consumo por fuentes de energía	2	5.5.2
Desglose de consumo de E por procesos en cifras absolutas y unidades de E consistentes	2	5.5.2
Balance energético entre consumo y pérdidas	2	5.5.2

CONCLUSIONES

EN 16247-1 Requisitos Generales y 2 Edificios		
Requisito	EN 16247	Requisito
Evaluar el impacto de cada oportunidad de mejor sobre la EE según coste, ahorro, retorno, alternativas, etc.	2	5.5
Programa de implementación propuesto	2	5.5.4
ANEXO E, análisis del uso de la energía en edificios (COMPLETO)	2	5.5.4
ANEXO F, lista de verificación empleadas (COMPLETO)	2	5.5.4
ANEXO G, Indicadores del desempeño (COMPLETO)	2	5.5.4
ANEXO H, Oportunidades de Mejora (COMPLETO)	2	5.5.4
ANEXO I, análisis y cálculos del ahorro (COMPLETO)	2	5.5.4

CONCLUSIONES

EN 16247-1 Requisitos Generales y 2 Edificios		
Requisito	EN 16247	Requisito
ANEXO J, informe de auditoría (COMPLETO)	2	5.5.4
ANEXO K, verificación de la mejora (COMPLETO)	2	5.5.4

AENOR



DIRECCION COMERCIAL DE CERTIFICACION

Gerencia de Eficiencia Energética

Juan Manuel García Sanchez

email: jmgarcia@aenor.com