



**CONAMA10**  
CONGRESO NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

COMUNICACIÓN TÉCNICA

## **La Gestión energética como valor de organización competitiva, innovadora y socialmente responsable**

Autor: Sergio Zubelzu

Institución: Asociación Española de Empresas de Ingeniería, Consultoría y Servicios Tecnológicos (Tecniberia)  
e-mail: [sergio.zubelzu@inclamco2.com](mailto:sergio.zubelzu@inclamco2.com)

Otros Autores: Alejandro de Juanes (Gerente INCLAM CO2), Elena Gómez Salazar (Coordinadora de proyectos INCLAM CO2 ), Julián Pérez Pizarro (Director General AHE Pizarro), Asier Pérez Martín (Director Técnico AHE Pizarro)

## RESUMEN

El ahorro y la eficiencia energética se han impuesto como prioridades empresariales y públicas, no sólo por las múltiples iniciativas normativas en esta materia, sino como factor de competitividad, de ventaja comparativa y de valor añadido.

Entre las alternativas existentes para materializar dichas ventajas empresariales, las normas que regulan los sistemas de gestión comienzan a erigirse como uno de los instrumentos más relevantes. Entre ellas, siguiendo la línea marcada por la experiencia en la calidad y el medio ambiente, AENOR publicó la Norma UNE 216.301 relativa a los Sistemas de Gestión Energética, posteriormente sustituida por la UNE-EN 16.001:2009.

Se trata de una Norma que permite gestionar la variable energética dentro del funcionamiento empresarial para aquellas organizaciones que, independientemente de su sector o tamaño, deseen mejorar la eficiencia energética de sus procesos de forma sistemática, incrementar el uso de energías renovables o excedentes, reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub> y proyectar a la sociedad en general y a los clientes o usuarios, la imagen de organización innovadora y socialmente responsable.

A lo largo del año 2009, la consultora INCLAM CO<sub>2</sub> participó en una experiencia piloto subvencionada en el marco del Programa INNOEMPRESA 09 para la implantación y certificación de un Sistema de Gestión Energética según la Norma UNE 216.301:2007 en un conjunto de pymes del sector de la oficina técnica y al consultoría.

La experiencia de la implantación y certificación de la Norma en este sector demostró la existencia de grandes ventajas derivadas de la implantación de empresas de consultoría derivadas de su capacidad de transmisión de los criterios energéticos asumidos en su estructura. Aunque los consumos, la capacidad de ahorro y la capacidad de mejora de la eficiencia interna en estas empresas no resulta muy relevante en términos absolutos, se ha observado que actúan como un importante vector de transmisión de los criterios de eficiencia energética mediante la inclusión de criterios de eficiencia energética en el marco de los trabajos realizados para sus clientes transmitiendo de esta forma la consideración energética a múltiples clientes de una extensa variedad de campos de la economía.

**Palabras Clave:** Protocolo de Kyoto, Eficiencia Energética, Sistema de Gestión Energética, Auditoría Energética, Control operacional.

## **INTRODUCCIÓN**

En la actualidad, la energía ha adquirido gran relevancia a todos los niveles debido al incremento de los precios de las tarifas, el aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub>, la liberalización del mercado energético, la escasez de los combustibles fósiles, etc. Las propias Administraciones y las empresas, están apostando por la eficiencia y el ahorro energético. Para conseguir estos objetivos, que la sociedad actual necesita, existen diversas vías.

Por un lado, a nivel de Administraciones Públicas, la Unión Europea ha ido incorporando nueva legislación en esta materia en su ordenamiento jurídico y, en el caso de España, esta legislación ha sido transpuesta. Esto establece el marco reglamentario básico en materia energética.

Por otro, la aparición de las Empresas de Servicios Energéticos (ESE's), la especialización de los servicios de consultoría e ingeniería en ahorro y eficiencia energética, la calificación energética de edificios, la arquitectura bioclimática, etc. integran el marco legislativo, poco a poco, en nuestras organizaciones y hacen que la eficiencia y el ahorro energético sean cada vez más demandados.

Una forma de trasladar esos compromisos a nuestras estructuras empresariales ha sido la aparición de Normas que establecen pautas para la Gestión Energética. En el año 2007, AENOR publicó la Norma UNE 216.301:2007, en la que se recogían las pautas para certificar la existencia de un sistema optimizado para el uso correcto de la energía en cualquier organización, sea cual sea su naturaleza o tamaño. En febrero de 2010, ha sido publicada la UNE-EN 16.001:2009, Norma que deroga y sustituye a la anterior. Con un contenido similar, el objetivo principal continúa siendo proporcionar una herramienta para la mejora continua de la eficiencia y ahorro energético.

### **¿Qué es un Sistema de Gestión Energética?**

Esta es la primera pregunta a la que se debe responder. Se podría definir como un *conjunto de requisitos que permiten que una organización desarrolle un sistema para la mejora continua en la eficiencia y el consumo energético.*

La definición que daba la Norma UNE 216.301:2007 sobre esta cuestión es: *parte del sistema de gestión de una organización empleada para desarrollar e implementar su política energética y gestionar sus aspectos energéticos.*

La actual UNE-EN 16.001:2009 lo define como *conjunto de elementos de una organización, interrelacionados o que interactúan, para establecer una política y unos objetivos energéticos y para alcanzar dicho objetivos.*

La evolución de las definiciones, establece entidad propia y la relevancia que los SGE deben tener dentro de una organización. La mayoría de los aspectos dentro de una estructura empresarial, tienen implicación sobre la energía.

De esta forma, la finalidad última de los Sistemas de Gestión implantados en las organizaciones es proveer a éstas, independientemente de su sector de actividad o su tamaño, de una herramienta que facilite la reducción de los consumos energéticos, que aumente su eficiencia energética, reduzca los costos financieros asociados a la energía y consecuentemente las emisiones de gases de efecto invernadero.

La característica más singular de los Sistemas de Gestión Energética (SGE) en base a la Norma UNE-EN 16.001:2009, es que es aplicable a cualquier organización que desee:

- Mejorar la eficiencia energética de sus procesos de forma sistemática.
- Establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión energética.
- Incrementar el aprovechamiento de energías renovables o energías excedentes propias o de terceros.
- Asegurar su conformidad con su política energética.
- Demostrar esta conformidad a otros.
- Buscar la certificación de su sistema de gestión energética por una organización externa

### **ÁMBITO DE REFERENCIA DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA**

La aprobación del Protocolo de Kyoto (1997) se ha traducido en una preocupación global sobre los efectos que la actividad humana tiene el cambio climático en un amplio contexto. Esta multiplicidad de efectos conduce de forma irremediable a la energía como instrumento estratégico a partir del cual alcanzar los objetivos de sostenibilidad planteados en el Protocolo.

Esta consideración de la energía impone la necesidad de analizar su uso y gestión en general y de forma más específica la eficiencia con la que se usa y gestiona.

En esta línea existen pronunciamientos claros por parte de la Unión Europea. Un ejemplo es la Directiva 2006/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril del 2006, sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos y por la que se deroga la Directiva 93/76/CE.

La interrelación de esta Directiva con el Protocolo de Kyoto queda definida, manifiestamente, desde sus considerandos al hacerse referencia en ellos al descenso en las emisiones de CO<sub>2</sub> y el resto de gases de efecto invernadero como medidas para disminuir el cambio climático, posicionando de esta forma a la eficiencia energética referida en el título dentro del contexto del cambio climático.

La finalidad principal de dicha Directiva es "...fomentar la mejora rentable en el uso final de la energía...". Este objetivo así definido incorpora contenido suficiente como para resultar atractivo de cara a convertirse en el objetivo de cualquier sistema de gestión energética en una empresa. Esto es así puesto que incluye el concepto de "mejora rentable", aunque sin concretar esta rentabilidad que puede definirse en varios ámbitos (rentabilidad empresarial directa derivada de un descenso de costes de producción, rentabilidad directa empresarial derivada de una mejora de las estructuras productivas...

o, en otro ámbito rentabilidad social derivada de una posible externalidad positiva consecuencia del descenso de las emisiones de CO<sub>2</sub>).

Otro ejemplo proviene de la cumbre del clima de la ONU, celebrada en Polonia en diciembre de 2008. El mensaje enviado desde esta cumbre a Europa, hizo que los líderes europeos aprobasen un paquete de medidas contra el cambio climático, con lo que la U.E. queda situada a la cabeza de la lucha medioambiental y la reducción de la contaminación por CO<sub>2</sub>.

Este paquete de medidas queda recogido en el acuerdo del Consejo Europeo, que no fue sino la culminación de la Revisión Estratégica de la Energía, en enero de 2002, con el objetivo de sostenibilidad en 2020 proponiendo para ello el denominado **paquete 20/20/20**:

- 20 % de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>;
- 20 % de obtención de energía de fuentes renovables;
- 20 % de incremento de la eficiencia energética.

Este paquete complementa y refuerza los objetivos de la Directiva 2006/32/CE, que insta a los Estados Miembros a alcanzar un ahorro energético del 9% para el noveno año de aplicación de dicha Directiva. Entre las medidas encaminadas a alcanzar dicho objetivo, ésta requería la elaboración de tres planes de activación del ahorro y la eficiencia energética. En la línea marcada por la esta Directiva, el Gobierno aprobó el Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008-2012 que incluía, la siguiente medida:

*“Medida 3: Acreditación de la eficiencia energética en la contratación pública de la AGE.”*  
Posteriormente esta medida fue concretada haciendo referencia de forma específica a un instrumento encaminado a garantizar este ahorro y eficiencia energética. Así, el Consejo de Ministro acordó, en agosto del 2008, lo siguiente: *“...Se establecerán criterios de eficiencia energética en la contratación pública valorando positivamente la aportación de certificados de eficiencia energética de sus instalaciones y procesos, según la norma AENOR UNE-216.301...”*

Esta referencia a un sistema de gestión energética como instrumento para el ahorro y la eficiencia energética constituye una ventaja importante debido a diversas razones, entre las que cabe destacar:

- Su carácter transversal, lo que la hace aplicable al total de la economía;
- Identifica y prioriza los aspectos energéticos de la organización;
- Los compromisos de mejora continua que llevan aparejados estos sistemas, lo que origina una obligación a la organización para la mejora de la eficiencia energética y el incremento de ahorros.
- El control de la energía, lo que supone un ahorro estimado entre el 5 y el 25 % según la organización en la que se implante el SGE.
- La concienciación de la plantilla en eficiencia y ahorro energético, mediante la motivación del personal, involucrando a la plantilla, incluida la Dirección, en la creación e implantación de las medidas necesarias para el uso sostenible de la energía.

- Uso de energías y tecnologías limpias, menos contaminantes y más eficientes, a su vez originan un impulso de la Innovación tecnológica y de procesos.
- Mejora de la imagen de las organizaciones en el mercado y herramienta de competitividad, al reducir los costes generados por los consumos energéticos.

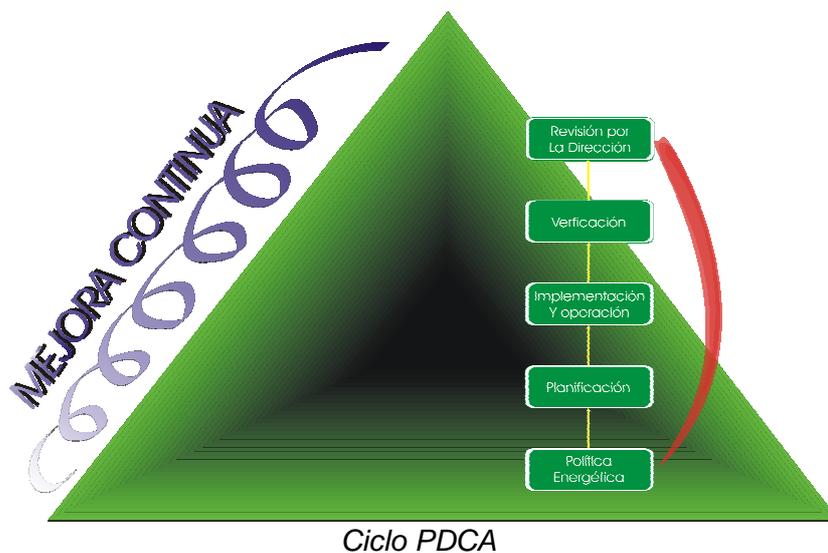
La trasposición de la legislación europea al ordenamiento jurídico español, con la aprobación en 2006 del CTE, mediante el *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus desarrollos posteriores* y la aprobación del nuevo RITE, por medio del *Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios*, establecen una mayor necesidad de control en el uso de la energía, lo que avala la implantación de los Sistemas de Gestión Energética en las organizaciones.

Esto implica tener en cuenta todas las características energéticas, estableciendo como base de partida el Diseño de las instalaciones y cerramientos. Es por esto que la implantación de la Norma UNE-EN 16.001:2009 en el sector de las oficinas técnicas, posee grandes ventajas sobre el desarrollo de los proyectos y su posterior puesta en marcha y funcionamiento.

### **LA NORMA UNE 216.301:2007**

La Norma UNE 216.301:2007 elaborada por comité técnico de AENOR AEN/CTN 216 Energías Renovables, Cambio Climático y Eficiencia Energética proporciona, tal y como establece la propia Norma en su introducción, “... un mecanismo de política para fomentar la eficiencia energética en las organizaciones, el ahorro energético y la disminución de las emisiones de los gases que provocan el cambio climático”.

Este mecanismo de política que constituye la Norma se basa en el clásico ciclo de mejora continua Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PDCA).



La Norma cuenta con la ventaja de su carácter transversal ya referido, que se traduce en una concepción generalista de empresas objetivo de la Norma:

- Aquellas organizaciones que desean mejorar la eficiencia energética de sus procesos de forma sistemática.
- Aquellas organizaciones que deseen establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión energética.
- Aquellas organizaciones que deseen incrementar el aprovechamiento de energías renovables o energías excedentes propias o de terceros.
- Las empresas que deseen asegurar su conformidad con su política energética o que deseen demostrar su conformidad con otros.
- Las empresas que deseen obtener la certificación de su sistema de gestión energética por una organización externa.

Además de su concepción generalista la Norma UNE 216.301:2007 mantiene una línea argumental y metodológica continuista a partir de la experiencia adquirida en la aplicación de sistemas similares, haciendo referencia de forma expresa a las normas UNE-EN-ISO 9.001:2008 y 14.001:2004 y su compatibilidad con ellas.

No obstante, tal y como se ha comentado en las definiciones, la Norma UNE-EN 16.001:2009, define el SGE de tal forma que lo dota de entidad propia e importancia sustancial con respecto a otros sistemas, que no dejan de ser complementarios.

### ***Ventajas de la implantación***

Las ventajas que una organización podría obtener derivadas de la implantación de un sistema de gestión energética pueden ser de dos tipos principalmente: ventajas competitivas derivadas de las mejoras y de su mantenimiento sostenido (en las facetas productiva y de costes, por ejemplo) y, en segundo lugar, ventajas competitivas desde el punto de vista del marketing, la comunicación y la posición ante determinados clientes que ya dispusiesen de la Norma implantada o que la exigiesen en sus relaciones comerciales. Dicho de otro modo, las principales ventajas a considerar serían:

- Toma de conciencia y control de la cantidad de energía consumida en cada proceso, lo que origina una aplicación de medidas de ahorro energético para los procesos de la organización. Esto se traduce en una reducción de los costes derivados de la energía y una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>.
- Efecto diferenciador que aporta liderazgo e imagen empresarial de cara al exterior (clientes, proveedores, accionistas, opinión pública) de su compromiso con un consumo energético sostenible y la eficiencia energética.
- Complemento de otras Normas de Gestión: Sistema de Gestión de la Calidad (UNE-EN ISO 9001); Sistemas de Gestión Ambiental (UNE-EN ISO 14001).
- Tal y como se ha comentado, disponer de un Sistema de Gestión Energética certificado proporciona una ventaja competitiva en los concursos y licitaciones públicas
- Cumplimiento de los requisitos legales en materia energética actuales mayor facilidad para la adaptación y cumplimiento de los requisitos futuros.

## **EXPERIENCIA**

Con las ventajas planteadas en los términos anteriores, parece razonable considerar que esta Norma adquiriese especial valor en aquellas organizaciones en las que la energía resulte un input estratégico (por ejemplo, grandes consumidores de energía eléctrica). Ahora bien, este valor es local y aislado, mientras que en las empresas del sector de la oficina técnica, los efectos son globales y exponenciales.

Esto es así en la medida en la que muchas de las implicaciones de la Norma (definición de una política, implicación de la alta dirección...) suponen la consideración de la variable energética en un plano de decisión y consideración dentro de las empresas que la convierte en una variable estratégica.

Este carácter estratégico de la variable energética en las empresas de consultoría debe suponer la inclusión de criterios de trabajo y de búsqueda de soluciones de diseño basadas en el ahorro y la eficiencia energética, lo que permitirá que cada uno de los clientes de la consultoría incorporen de forma implícita esta gestión de la energía desencadenándose así un efecto domino.

Por otro lado, al analizar el proceso que debe seguirse para la implantación de una norma de este tipo puede observarse que las ventajas son múltiples desde el momento en el que una organización se para a plantearse las cuestiones energéticas.

### **Proyecto Innoempresa'09. Implantación y certificación de Sistemas de Gestión Energética**

A lo largo del año 2009, la consultora energética INCLAM CO2 participó junto con AENOR en una experiencia piloto subvencionada en el marco del programa INNOEMPRESA 09 para la implantación y certificación de un SGE según la Norma UNE 216.301:2007 a un conjunto de PYMES .

Se seleccionaron un total de 9 incluidas en el sector *de la oficina técnica*, incluyendo en éste ingenierías, consultoras, gabinetes de arquitectura, etc., dicho de otro modo, aquellas empresas que diseñan proyectos o desarrollan servicios para terceros.

De entre la generalidad de ámbitos en los que resulta de aplicación la Norma, no olvidemos su carácter transversal, se seleccionó este sector, por el interés de analizar la magnitud de la repercusión de estos Sistemas en la cadena global.

El volumen energético de estas organizaciones (y su consecuente ahorro que puede alcanzarse en el funcionamiento diario de una oficina técnica) es relativamente bajo si se compara con una gran empresa industrial. No obstante, las implicaciones y el efecto en cadena que supone la inclusión de medidas de ahorro y eficiencia en el propio trabajo de la oficina técnica, posee una amplia repercusión y un efecto dominó sobre la eficiencia y ahorro energético en la puesta en marcha de las instalaciones o procesos y en el funcionamiento normal de los mismos para sus clientes.

Así concebidas, las oficinas técnicas constituyen un vector de transmisión de la eficiencia energética en cada uno de sus trabajos: de diseño, de ingeniería, de consultoría o de cualquiera otra de las ramas de actividad tan diversas que estas empresas abarcan. De esta forma, este sector se convierte en prescriptor de estos pilares energéticos que la sociedad demanda cada vez más.

Este postulado ha sido comprobado en esta experiencia llevada a cabo mediante la implantación y certificación del Sistema de Gestión Energética en base a la Norma UNE 216.301:2007 constituyendo el hilo fundamental de la presente comunicación.

### **La implantación de la Norma**

La primera empresa del sector de las oficinas técnicas, sobre la que se implantó y se certificó el Sistema de Gestión Energética fue AHE Pizarro, empresa dedicada al campo del medio ambiente, la calidad y la prevención de riesgos laborales con amplia experiencia en la implantación de Sistemas de Gestión sujetos a normas ISO. Esa amplia experiencia permitió una adaptación de la Norma y el enfoque que se deseaba hacia sus clientes.

Las características de esta empresa son las siguientes:

1. Es una adecuada representación de las PYMES dedicadas a la consultoría:
  - a. La empresa tiene 5 trabajadores y diversos subcontratistas externos que utilizan sus instalaciones.
  - b. Las instalaciones de la organización no son de su propiedad y están en régimen de alquiler.
2. Los consumos que la organización posee en sus instalaciones son relativamente bajos en comparación con industrias de otros sectores, pero esta empresa posee capacidad de actuar sobre el Diseño a terceros, lo cual origina una cadena de valor con gran proyección sobre la eficiencia y el ahorro energético.

Por estos motivos, AHE Pizarro es la organización elegida para el enfoque de la presente comunicación técnica, como representación de las oficinas técnicas.

### ***La política***

La primera etapa en la implantación, fue responsabilizar a la Alta Dirección en la elaboración y posterior rúbrica de los compromisos que la organización adquiriría en materia de Gestión Energética.

Esta política debe ser apropiada a la escala de uso de energía por parte de la organización, debe tener un compromiso de mejora del desempeño y de la eficiencia energética, necesita proveer el marco de referencia genérico que permita establecer y revisar objetivos, así como garantizar el cumplimiento de los requisitos legales y del resto de compromisos que la organización suscriba. Estas pautas establecidas por la Norma se traducen en la siguiente Política Energética ratificada por la Dirección de AHE Pizarro, adaptada a la Norma UNE-EN 16.001:2009:

## Política Energética



Con la implantación de un Sistema de Gestión Energética para nuestras actividades, en *AAE Pizarro* queremos internalizar el compromiso con el desarrollo sostenible, el medio ambiente y la eficiencia energética que impulsamos en el ámbito empresarial.

Para ello, la Dirección de *AAE Pizarro* establece los pilares sobre los que se va a sustentar nuestro desarrollo en materia energética; asumiendo personalmente la Política Energética, se asegura que la misma es entendida por todas las personas e implantada en todos los niveles de la empresa y verifica que se mantiene actualizada, aportando los recursos necesarios para su implantación y mantenimiento:

- ☞ *Transmitir y extender el compromiso de la eficiencia y el ahorro energético a nuestras partes interesadas, en especial a:*
  - ✓ *La plantilla mediante la información, la comunicación y la formación como pilares fundamentales para conseguir la concienciación y la participación en el sistema*
  - ✓ *Nuestros clientes, subcontratistas y proveedores, en aplicación del compromiso de mejora continua, motivando la aplicación de criterios de eficiencia y ahorro energético en sus actividades.*
- ☞ *Un consumo energético responsable y una gestión eficiente de la energía por parte de nuestra sociedad influye de manera positiva en el entorno que nos rodea de manera local y global.*
- ☞ *Obtener resultados tangibles en relación a nuestros impactos significativos derivados del uso de la energía.*
- ☞ *Revisar continuamente nuestras actividades, impactos, alcance y eficiencia del sistema, objetivos y metas para asegurar el desarrollo del proceso de la mejora continua de nuestro uso eficiente y responsable de la energía, ayudando a integrar las iniciativas de mejora y la implicación de todos. Los fallos son utilizados para aprender y eliminar las causas que los han generado.*
- ☞ *Nuestras actuaciones se regirán por principios de eficiencia energética, con el compromiso de la adecuación al cumplimiento de los requisitos legales y la reglamentación en materia energética.*
- ☞ *Obrar en función de la naturaleza y significación de los impactos derivados de nuestras acciones, productos y servicios, aprovechando las energías excedentes de todas las partes interesadas o incrementando el aprovechamiento de energías renovables.*

Todos estos principios básicos se concretan en que la Dirección se compromete a establecer y a mantener actualizado un Sistema de Gestión Energética que cumpla los requisitos de la norma UNE-16.001:2009.

En Algete 3 de junio de 2010

Julián Pérez Pizarro  
Director

### ***La auditoría y el análisis de los aspectos energéticos***

Una vez definida y firmada la Política Energética, centro y alma de todo el Sistema de Gestión, y en base a ella, INCLAM CO2 y AHE Pizarro planificaron el desarrollo de la implantación del SGE, prestando especial atención a:

- A la metodología de evaluación de los aspectos energéticos de la organización (significativos y no significativos), definidos por la Norma como *elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el uso de energía* y,
- Desempeño energético, definido por la Norma como los: *resultados medibles de la gestión que hace una organización de sus aspectos energéticos (resultados que se pueden medir respecto de la política energética, los objetivos energéticos, las metas energéticas y otros requisitos de desempeño energético)* y,

Para la identificación y evaluación de los aspectos significativos y el análisis del desempeño energético de la organización, se realizó una fase previa de preauditoría, consistente en la visita y reconocimiento de las instalaciones, así como entrevistas con la plantilla y un análisis somero de todos los aspectos que en la organización tenían influencia en la energía.

Una vez identificados todos los aspectos energéticos, para la identificación de aquellos significativos, INCLAM CO2 realizó una auditoría energética en las instalaciones de AHE Pizarro basada en los consumos de energía eléctrica (principal fuente de energía consumida en las instalaciones de la organización) y en los siguientes factores:

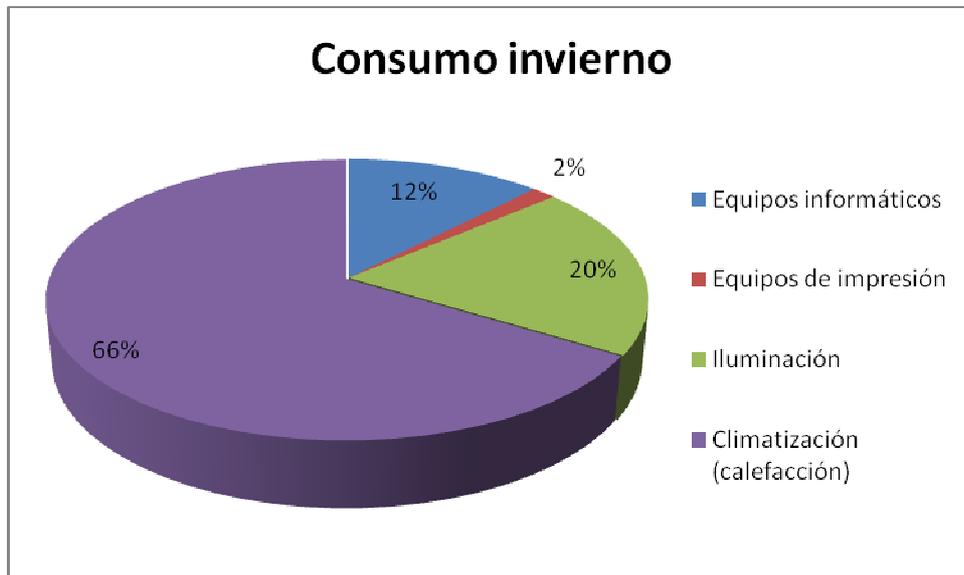
- Usos pasados y presentes basados en mediciones y datos.
- Identificación de las actividades con impacto significativo en el desempeño energético.

En tres fases diferenciadas se realizó el análisis de estos:

- a. La revisión del histórico de las facturas eléctricas de los últimos 5 años.
- b. La medición directa de equipos y circuitos eléctricos.
- c. En base a la revisión y las mediciones se realizó una contabilidad energética de las instalaciones.

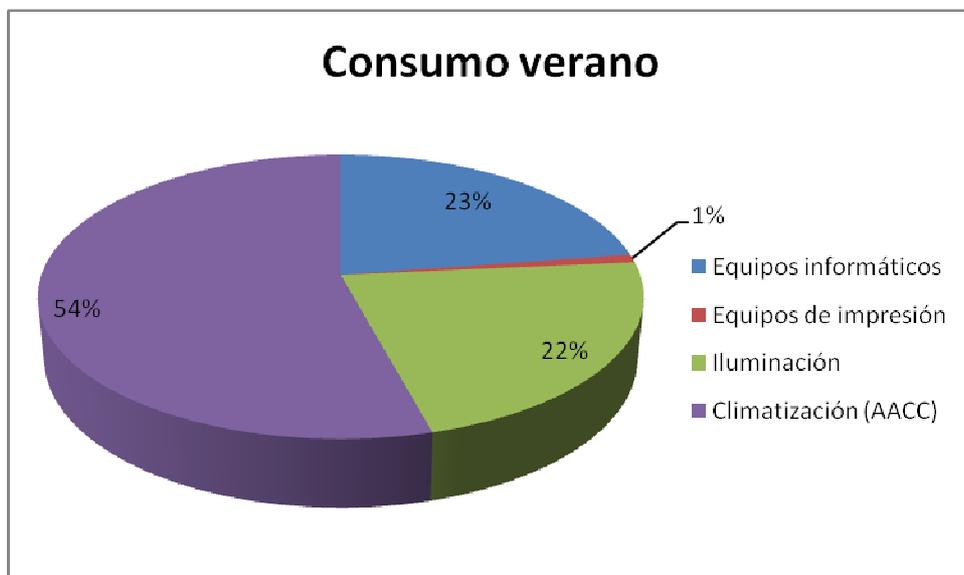
Esta contabilidad energética presentó las siguientes características:

1. Consumo de invierno: Las principales fuentes de consumo en este periodo, como era de esperar, eran la climatización y la iluminación.



Fuente: Informe energético de AHE Pizarro.

2. Consumo de verano. En este periodo, disminuía considerablemente el consumo, debido fundamentalmente a los horarios reducidos. No obstante, al igual que en el caso anterior, los consumos principales venían derivados de la climatización y la iluminación



Fuente: Informe energético de AHE Pizarro.

Una vez establecida la contabilidad energética como base para implementar acciones y en base a la auditoría energética, se continuó con la evaluación de los aspectos energéticos, incluyendo los siguientes aspectos:

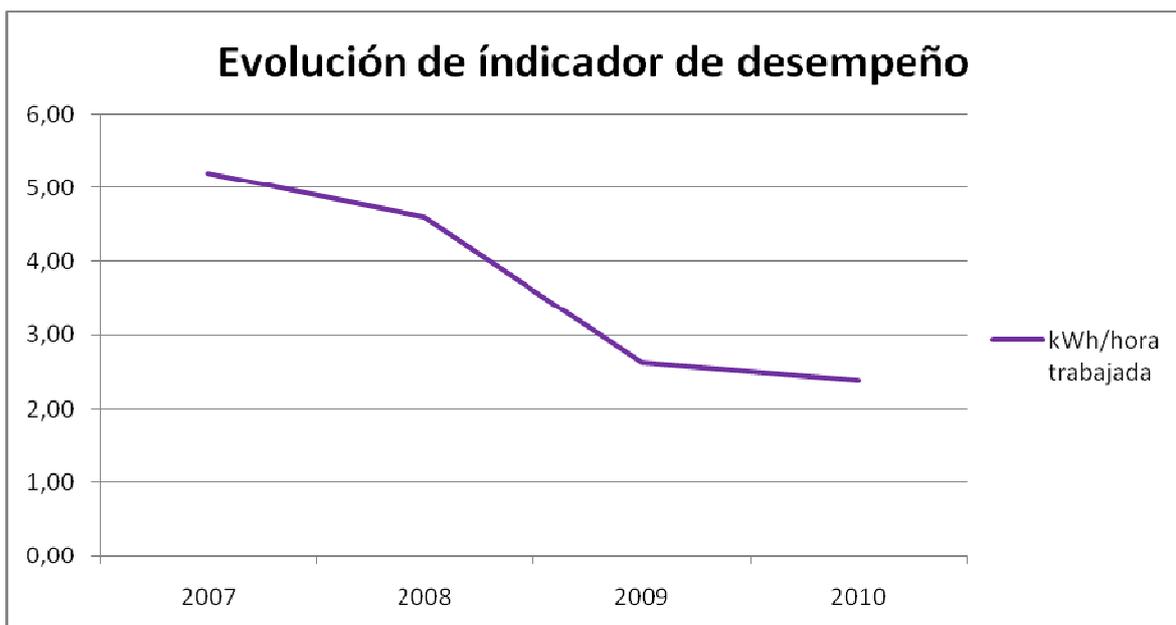
- Identificación de los cargos de la organización que pueden influir en el desempeño energético.
- Identificación de oportunidades de mejora.
- Fuentes de energía actuales y posible empleo de fuentes renovables.
- Seguridad y calidad del aprovechamiento energético.

Todos estos puntos fueron analizados de manera sistemática bajo la metodología elaborada por INCLAM CO<sub>2</sub> y AHE Pizarro, incluyéndose también, el traslado de la Política Energética a los potenciales clientes de la organización.

Los aspectos energéticos significativos de la organización, fueron:

- Iluminación.
- Climatización.
- Equipos informáticos.
- Concienciación de la plantilla.
- Potencial ahorro y eficiencia energética del traslado de la política a subcontratas y clientes.

En base a estos aspectos energéticos, se consideró que el indicador de desempeño energético que más se adaptaba a la organización correspondía a kWh/h trabajada, ya que por el tipo de actividad desarrollada por AHE Pizarro, que en muchos casos se realizaba fuera del horario comercial, era el que más se adecuaba:



*Fuente: Informe energético de AHE Pizarro.*

Dentro del análisis de los aspectos energéticos se evaluó también el grado de incorporación de criterios energéticos dentro de los trabajos de consultoría realizados por AHE Pizarro SL para sus clientes. Se constató que la incorporación de forma explícita de elementos de diseño en los trabajos de consultoría ascendía a un promedio de un 7,2% de los trabajos realizados para clientes a lo largo de los 5 años a los que se circunscribió el análisis. Con la particularidad de que todos esos trabajos estaban relacionados con empresas de carácter industrial en el que la mejora de los criterios de consumo energético se encontraba dentro de los objetivos del trabajo de consultoría a realizar.

### **Los requisitos legales**

Dentro de la planificación, además de la evaluación de los aspectos energéticos se identificaron los requisitos legales y otros requisitos voluntarios que la organización suscriba. En el caso de AHE Pizarro, se identificaron, además de los requisitos legales que aplicaban a la organización, los posibles requisitos legales que podrían afectar a sus clientes.

Por ejemplo, AHE Pizarro SL es una empresa consultora en la que el Reglamento de Aparatos a Presión no constituiría una norma a considerar en el cumplimiento legal debido a su actividad, pero que en el marco de sus actividades de consultoría industrial sí consideró esta norma en la medida en la que incluye criterios de eficiencia energética que pueden ser de aplicación en sus proyectos de consultoría industrial.

Este procedimiento debe actualizarse periódicamente. Debido a que la organización tomó como objetivo base la aplicación de su política energética a terceros, la revisión e identificación de los requisitos legales se fijó con una periodicidad trimestral.

### **Los objetivos y metas del SGE**

En base a la política, a la evaluación de aspectos energéticos, de los requisitos legales y otros requisitos voluntarios, la organización debía establecer, implementar y mantener objetivos y metas energéticos que deben ser medibles.

Los objetivos básicos que se fijaron con respecto al consumo energético dentro de las instalaciones de la organización, se concretan básicamente en los siguientes puntos:

1. Control y medición de la contabilidad energética: consumo fijo y variable.
2. Reducción de los consumos derivados de la iluminación en un 3 %: mediante el seccionamiento de las instalaciones, el mantenimiento de las luminarias y la sustitución de las mismas al final de su vida útil por aquellas que sean más eficientes.
3. Reducción del consumo derivado de los equipos informáticos y de impresión en un 3%, mediante mantenimientos preventivos y buenas prácticas.
4. Reducción del consumo energético derivado de la climatización en invierno en un 3 %, mediante mantenimientos preventivos, buenas prácticas y la reducción de las pérdidas térmicas por los huecos mal aislados.

Sin descuidar el control de las instalaciones y debido al bajo consumo energético de las mismas, al implementar el sistema en la organización, se planteó como algo obvio que el objetivo principal del sistema en este tipo de organización, era el traslado de la eficiencia energética y el ahorro a los clientes de la empresa, quedando recogido como objetivo dentro del sistema:

1. Análisis de la repercusión del Sistema de Gestión Energética implantado en AHE Pizarro sobre terceros. Este objetivo se tradujo en las siguientes metas:
  - 1.1. Análisis de los proyectos realizados por AHE Pizarro en los que se hubiesen incluido criterios energéticos, para establecer la base de partida.
  - 1.2. Análisis de la inclusión de aspectos energéticos en ofertas/proyectos y a subcontratas directas con incidencia en el proyecto.
  - 1.3. Formación del personal propio en materia energética: ahorro y eficiencia.
  - 1.4. Implantación de SGE a terceros y auditorías internas de otros SGE.
  - 1.5. Inclusión de aspectos energéticos a proveedores.
  - 1.6. Inclusión de aspectos y mejoras energéticas en ofertas y proyectos.
  - 1.7. Formación del personal de terceros en ahorro y eficiencia energética y en los criterios básicos de la Norma.

A cada uno de estos objetivos y a cada una de estas metas se le asignaron responsabilidades y los medios adecuados, así como los calendarios para alcanzarlos.

Para la consecución de estos objetivos y metas, así como para la gestión del sistema se plantearon los siguientes procedimientos:

- a. Plan de formación y concienciación de la plantilla.
- b. Control Operacional y Seguimientos de los Aspectos Energéticos Significativos.
- c. Planes de mantenimiento de las instalaciones y control de los mismos.
- d. Sistema de actuación y recogida de No Conformidades.
- e. Programa de auditorías.
- f. Revisión por la Dirección

Estos procedimientos se fundamentaron en lo siguiente:

### ***Plan de formación y concienciación de la plantilla***

Una vez planificado el sistema de gestión ha de implantarse y hacerlo funcionar. Para ello, la Dirección debía proveer con los medios suficientes y asegurarse de que éstos recibiesen formación e información adecuada para la revisión del funcionamiento del sistema.

Igualmente la dirección debe asegurarse de que los empleados reciben la formación e información suficiente como para asumir las funciones y responsabilidades que el sistema les asigna.

Uno de los puntos innovadores que incluye la norma y que se considera fundamental para conseguir la eficiencia y ahorro energético, es la concienciación de la plantilla, por medio de formación y buenas prácticas en la empresa.

El plan de formación consistió en:

1. *Formación básica sobre la norma.*
2. *Buenas prácticas en la gestión energética de las instalaciones de la organización, para la plantilla.*

### 3. *Análisis de posibilidades de aplicación de mejoras energéticas para proyectos de la organización.*

Asimismo, se plantearon acciones informativas sobre los subcontratistas tales como *buenas prácticas en la gestión energética de las instalaciones de la organización, para los subcontratistas que usen la instalación.*

Una medida organizativa para la concienciación de la plantilla tras el primer año de funcionamiento, aprobada por la Dirección de AHE Pizarro, fue la inclusión de una retribución económica adicional a sus empleados basada en los ahorros conseguidos en la instalación.

#### **Control Operacional y Seguimientos de los Aspectos Energéticos Significativos.**

Uno de los puntos importantes en el Sistema de Gestión Energética, tanto en la fase de implantación como en la de funcionamiento, es el control operacional como herramienta que permite identificar planificar y mantener las actividades relacionadas con los aspectos energéticos significativos, todo ello de acuerdo con los objetivos y metas establecidos y, a mayor escala, con la política energética.

En este punto la Norma incluye las condiciones bajo las que debe plantearse el mismo, incluyéndose varios aspectos relevantes en la medida en la que afectan a terceros (*“el establecimiento de criterios de evaluación basados en la política energética de la empresa a la hora de adquirir equipos, materias primas, productos y servicios que tengan la posibilidad de generar impactos en el uso de la energía”*).

Llevado más allá, en este punto se entendió que AHE Pizarro, debía tener la capacidad de ofrecer a sus clientes, las mejoras en materia energética adaptadas a los criterios que sus clientes le solicitaban.

#### **Planes de mantenimiento de las instalaciones y control de los mismos**

Para conseguir los objetivos y metas planteados, una etapa fundamental del sistema es la planificación de los mantenimientos preventivos de las instalaciones con consumo de energía:

1. Climatización: en base al Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE) se planificaron los mantenimientos obligatorios, añadiendo mantenimientos preventivos a las instalaciones.
2. Equipos ofimáticos y de impresión: Se plantearon mantenimientos mensuales basados en la limpieza de los ventiladores y en el control de las medidas de ahorro energético en base a software.
3. Iluminación: De la misma forma, se plantearon mantenimientos mensuales basados en la limpieza de las luminarias y en el control de las horas de funcionamiento. Una vez llegadas a las horas marcadas por el fabricante, se procederá a la sustitución de las mismas por equipos con menor consumo y mayor eficiencia.

No obstante, en todo caso, se deberán mantener las condiciones de iluminación marcadas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.



### ***Sistema de actuación y recogida de No Conformidades***

Al igual que en otros Sistemas de Gestión, la Norma obliga, para el correcto funcionamiento del Sistema, a que la organización detecte, examine y corrija las desviaciones del sistema, aplicando las medidas correctivas adecuadas para la subsanación. De esta forma, se estableció el procedimiento de no conformidades para el aseguramiento de:

- El seguimiento de las operaciones con un impacto significativo en el uso de la energía.
- Evaluación periódicamente del cumplimiento de los requisitos legales aplicables.
- Tratar las no conformidades y adoptar medidas correctivas y preventivas.
- Controlar los registros que garanticen que demuestren la conformidad con los requisitos del sistema de gestión energética.

### ***Programa de auditorías.***

La Norma también establece la obligación de realizar auditorías internas con carácter periódico y las condiciones en las que la dirección debe revisar el sistema. Esta revisión por dirección debe incluir la siguiente documentación:

- Resultados de las auditorías internas y evaluaciones del cumplimiento legal y otros requisitos.
- Desempeño energético de la organización.
- Grado de cumplimiento de los objetivos y metas.
- Estado de las acciones correctivas y preventivas.
- Seguimiento de las acciones resultantes de las revisiones previas llevadas a cabo por la dirección.
- Cambios en las circunstancias, incluyendo la evaluación de los requisitos legales y otros requisitos relacionados con sus aspectos energéticos.
- Recomendaciones para la mejora.

INCLAM CO2 realizó la auditoría interna del sistema en las instalaciones de AHE Pizarro, elaborando el informe de auditoría.

### ***Revisión por la Dirección***

En el cumplimiento de la Política Energética de AHE Pizarro, la Alta Dirección de la organización debe estar informada del SGE, para poder tomar decisiones estratégicas y dotar de recursos y responsabilidades al sistema.

Antes de la certificación del sistema, se realizaron dos Revisiones por la Dirección:

1. En la primera se nombró un Responsable Energético, de quien dependería la responsabilidad del funcionamiento adecuado del Sistema de Gestión Energética y se le dotó de funciones, responsabilidad y medios.  
Adicionalmente se revisó la preauditoría y la auditoría energética, así como los aspectos energéticos significativos.  
Se fijó la periodicidad de la Revisión por la Dirección en 6 meses.

2. En la segunda Revisión por la Dirección, se aprobaron los objetivos y metas, así como el resto de los procedimientos y actuaciones que dotaban al SGE de entidad.

Tras la certificación del Sistema de Gestión, se celebró la tercera Revisión por la Dirección para:

- Revisar la evolución del sistema en base a la UNE 216.301:2007 y planificar la adaptación del Sistema a la Norma UNE-EN 16.001:2009.
- Se comprobaron el cumplimiento de los objetivos marcados:
  - Los ahorros conseguidos en la organización, superaban el 15 % total.
  - Se supervisó y aprobó el *análisis de la inclusión de aspectos energéticos en ofertas/proyectos. Subcontratas directas con incidencia en el proyecto.* Se establecieron posibilidades de reducción media estimadas por la inclusión de criterios energéticos en proyectos a clientes de entorno al 10 %.
  - El ratio de los proyectos entre los que se habían incluido criterios energéticos hasta la incorporación del SGE a la estructura organizativa de la empresa, no superaba el 7,5 % del total y, básicamente, se centraba en el cumplimiento de los requisitos legales.
  - Este ratio desde la implantación del SGE, había aumentado superando el 25% de los proyectos en los que se había incluido algún criterio energético o bien, se había dotado de algún servicio energético al cliente (por ejemplo, formación en materia energética).
  - Por otro lado, se establecieron las pautas básicas para la participación de la organización en proyectos que consideraba estratégicos, desde el punto de vista del SGE.

El esquema fundamental que la Norma UNE-EN 16.001:2009 establece para la implantación del Sistema de Gestión Energética en una Organización, queda recogido en el siguiente esquema:

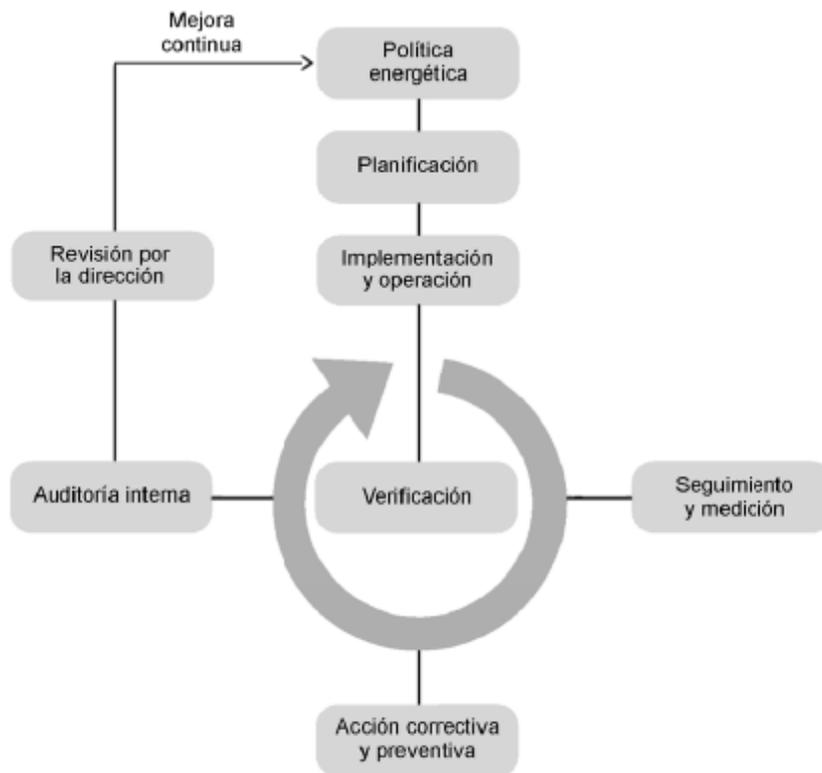


Figura 1 – Modelo de sistema de gestión energética para esta norma

Fuente: Norma UNE-EN 16.001:2009

Este ha sido el esquema utilizado para la adaptación de la Norma UNE 216.301:2007 a la UNE-EN 16.001:2009.

### **Documentación**

Otra de las bases fundamentales de cualquier Sistema de Gestión es que debe estar correctamente documentado incluyendo lo siguiente:

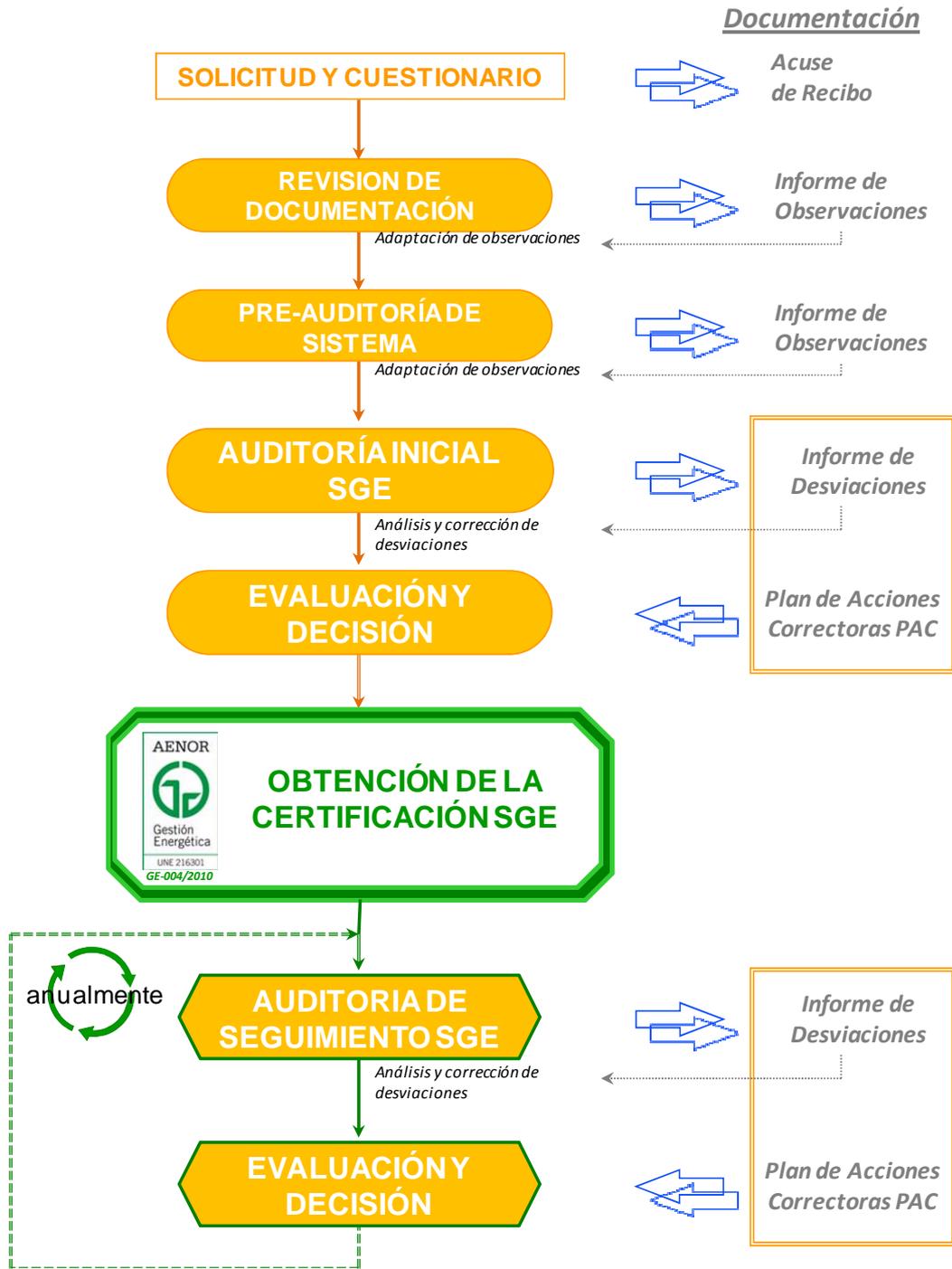
- *“La política, objetivos y metas energéticas,*
- *La descripción del alcance del sistema de gestión energética,*
- *La descripción de los elementos principales del sistema de gestión energética y su interacción, así como la referencia a documentos relacionados,*
- *Los documentos, incluyendo los registros requeridos por esta norma, y*
- *Los documentos, incluyendo los registros determinados por la organización como necesarios para asegurar la eficacia de la planificación, operación y control de los procesos relacionados con sus aspectos energéticos significativos.”*

Como medida de ahorro energético y ambiental, toda la documentación quedó recogida en el servidor central de las instalaciones, reduciendo así el gasto producido por las impresoras y el consumo energético indirecto derivado de la producción de papel (con la consecuente reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>).

**La certificación**

Para la obtención de la Certificación del Sistema de Gestión Energética de la organización en base a Norma UNE 216.301:2007, fue necesario seguir los siguientes pasos que se exponen de manera esquemática:

**Proceso de Certificación**



Se solicitó a Certificadora independiente de AHE Pizarro, en este caso AENOR, la verificación del SGE para su certificación.

AENOR solicitó la información suficiente para el análisis del Sistema de Gestión en base a la Norma UNE 216.301:2007, para realizar la planificación del proceso de auditoría, estableciendo las etapas previas antes de la ejecución de la auditoría in situ en las instalaciones. Dentro de esta etapa de planificación se:

- Asignó el auditor jefe de AENOR que se haría cargo del proceso de auditoría, siendo esta figura el principal punto de contacto durante el proceso.
- Se planificaron las etapas consistentes en la revisión de la documentación, por parte del auditor y del Sistema de Gestión Energética implantado en la organización.

Una vez revisada la documentación del Sistema y en base a esta, se planificó la visita del equipo auditor a las instalaciones, para la realización de la Auditoría Inicial del Sistema de Gestión Energética. De esta forma se optimizaron los tiempos de auditoría, medición, etc. en las áreas más críticas, con mayor potencial o con mayor interés.

La auditoría realizada por AENOR, se desarrollo de la siguiente forma:

- Se celebró una reunión previa del equipo auditor con la Dirección y el Responsable de Gestión Energética, en la que se expusieron los objetivos de la auditoría que se pretendía realizar, así como el cronograma de la misma.
- El equipo auditor, acompañado del Responsable de Gestión Energética mantuvo entrevistas con los responsables de cada una de las áreas de la organización, así como con el personal usuario de la energía de las instalaciones.
- El equipo auditor revisó todos aquellos puntos detectados en el análisis de documentación, así como los nuevos aspectos detectados durante el proceso de auditoría, no identificados previamente.
- El equipo auditor expuso las conclusiones de la auditoría en una reunión con la Dirección y el Responsable de Gestión Energética de forma previa a la redacción del informe de auditoría del SGE.
- En el informe de auditoría elaborado por el equipo auditor, de forma independiente y rigurosa, se reflejaron las posibles desviaciones respecto a la Norma de referencia.

Las desviaciones detectadas en la auditoría inicial, fueron incorporadas como No Conformidad al Sistema de Gestión Energética, analizando sus causas y aplicando medidas correctivas en las que procediese.

Una vez realizado esto, el Responsable de Gestión Energética de AHE Pizarro, preparó un Plan de Acciones Correctoras (PAC) que fue remitido al auditor jefe, en el que se incluían las No Conformidades detectadas en el proceso de auditoría, las acciones correctivas necesarias para la subsanación de estas desviaciones y las evidencias de estas subsanaciones.

Una vez revisado este Plan de Acciones Correctoras por parte del auditor y, cuando este dio el visto bueno a la subsanación de las desviaciones, se procedió a tramitar el

expediente de AHE Pizarro en el Comité de Certificación, dando como resultado la emisión del Certificado de Registro del Sistema de Gestión Energética.

Para garantizar la validez, de 3 años, del certificado se realizarán auditorías de seguimiento, de forma anual. Los objetivos de esta auditoría son:

- Verificar la eficacia del sistema de gestión energética
- Evaluar que el sistema sigue cumpliendo los requisitos.
- Evaluar las posibles modificaciones al alcance certificado.
- Evaluar la adecuación del sistema a los requisitos de las normas actualizadas y de la evolución del mercado.

No obstante, en el caso de AHE Pizarro, la siguiente auditoría que realizará será la de adaptación a la nueva Norma UNE-EN 16.001:2009.

### **EL VALOR AÑADIDO DEL SISTEMA PARA LOS CLIENTES DE LA CONSULTORÍA: POLÍTICA ENERGÉTICA A TERCEROS**

Los criterios establecidos según la Norma UNE 216.301:2007 y la actual UNE-EN 16.001:2009 generan una herramienta para evaluar y controlar el consumo energético y mejorar la eficiencia energética de las organizaciones. Esto implica definir la política de la organización bajo tres pilares fundamentales:

- Maximizar la Eficiencia Energética.
- Maximizar el Ahorro Energético.
- Minimizar el impacto de la energía sobre el medio.

Al implementar y certificar este Sistema de Gestión Energética en el sector de la consultoría, la política energética debe ir encaminada a dos facetas:

1. Por un lado, al control de la energía en sus instalaciones.
2. Por otro lado, y fundamentalmente, trasladar los principios básicos de eficiencia y ahorro energéticos a los servicios que la organización ofrece a sus clientes.

El segundo de los puntos, permite a nuestros clientes tomar en consideración estas pautas energéticas de forma simple y rentable e incluso prepararse para su propia certificación si así lo desea.

Si bien la Norma está orientada al cumplimiento de la normativa, también lo está a la mejora de los procesos de las instalaciones para conseguir una mejora en la eficiencia energética, un ahorro de energías generadas por combustibles fósiles y la incorporación de energías y tecnologías limpias a los procesos, consiguiendo de esta manera un uso más racional de la energía con menores emisiones de CO<sub>2</sub>.

De esta forma, se trasladan los compromisos energéticos y de mejora de la organización, suscritos a través de la implantación de su política energética y la gestión de los procesos

energéticos de su actividad. Las experiencias de AHE Pizarro en este campo se recogen a continuación

### **Implantación y auditorías de Sistemas de Gestión Energética**

Con carácter general y a la vista de la experiencia del total de PYMES en las que se realizó el trabajo de implantación y certificación del SGE se pudo comprobar lo siguiente:

1. A pesar de las peculiaridades de cada organización, los aspectos energéticos significativos en las instalaciones auditadas, eran muy similares, destacándose:
  - a. Consumos generados por iluminación. En muchos casos la falta de seccionamiento de las áreas y la sustitución de equipos antiguos por equipos más eficientes, disminuirían el consumo entorno al 15 % en las instalaciones.
  - b. Climatización. El cumplimiento de RITE es básico para la mejora de la eficiencia energética. Muchos de los equipos auditados son antiguos y existe un potencial ahorro energético.  
El uso de calefacciones centrales, mejora considerablemente la eficiencia energética y el confort térmico en las instalaciones. No obstante, la falta de regulación de las estancias, hace que exista un consumo energético con gran potencial de reducción.
  - c. Consumo de Servidores. En las preauditorías y auditorías energéticas realizadas se detectaron que otro de los focos de consumo principales procedían de los Servidores, ya que, en la mayoría de las ocasiones permanecían encendidos 24 h 365 días al año y, con ellos, el aire acondicionado a temperaturas inferiores a los 15 °C. En muchas de las organizaciones, existía un potencial ahorro sobre estos equipos mediante la renovación de los mismos y el ajuste adecuado de las temperaturas de los aires acondicionados asociados.
  - d. Equipos ofimáticos. Aunque los consumos actuales de estos equipos son bajos, en la mayoría de las organizaciones auditadas se incluyeron criterios de compra, desde el punto de vista energético, para la sustitución de estos equipos al final de su vida útil.  
Se programaron todos los equipos con las medidas de ahorro incluidas en el software instalado.
2. La contribución de las personas: La concienciación de la plantilla y de todas las personas que usen las instalaciones de las organizaciones es crucial para aumentar la eficiencia y el ahorro energético.
3. La mayoría de las oficinas técnicas incluyeron entre sus objetivos, además del control energético de sus instalaciones, el traslado de su política energética a terceros, por varias formas:
  - a. Inclusión de criterios de eficiencia y ahorro energético en sus ofertas y proyectos.
  - b. Cálculo de la huella de carbono y potencial reducción tanto en el desarrollo de la actividad de la oficina técnica como en la ejecución de los proyectos (con y sin medidas de eficiencia y ahorro energético).

- c. Inclusión de criterios energéticos a sus proveedores y en los procedimientos de compra existentes.
4. Dificultades encontradas. Tanto en la implantación de SGE por parte de AHE Pizarro como en las auditorías de los SGE implantados por otras organizaciones, las dificultades encontradas han sido:
- a. Norma nueva, lo que se traduce en falta de experiencia de todos los implicados en el SGE.
  - b. En muchos casos, falta de datos de partida: empresas jóvenes o empresas con instalaciones nuevas, con falta de datos de consumos energéticos (combustibles, electricidad, etc.)
  - c. Complejidad a la hora de definir el alcance del Sistema de Gestión, siempre que salga fuera de las instalaciones: inclusión del consumo de la flota de vehículos que se usan para el desarrollo de la actividad.
  - d. Necesidad de elaborar un sistema de identificación de aspectos energéticos novedosos, que se adapte a las organizaciones y que incluya indicadores adecuados a la organización.
  - e. Falta de estadísticas de referencia o datos de comparación para establece indicadores.
  - f. Ratio de desempeño energético complicado de decidir y adecuar a cada organización.
  - g. Muchas de las organizaciones tienen sus instalaciones en régimen de alquiler, por lo que las medidas a adoptar son limitadas, tanto en la envolvente como en cualquier otra inversión que pueda tener una tasa de retorno superior al periodo de duración del contrato.

Asimismo, AHE Pizarro está en proceso de implantación de este tipo de Sistemas en empresas de sectores de diversa índole, entre los que cabe destacar el sector de la construcción, el sector editorial y el sector comercial, entre otros.

### **Consultoría e ingeniería**

La Dirección de AHE Pizarro, como parte de su obligación de dotar de medios a las funciones con responsabilidad en la gestión energética de la organización, planteó un plan de formación específico para su Responsable Energético, mediante la externalización de dicha formación en las siguientes materias:

- Auditoría Energética de Edificios
- Programa LIDER.
- Programa CALENER VYP.
- Gestión Energética Municipal.
- Curso de Empresas de Servicios Energéticos.
- Asistencia a jornadas relacionadas con la eficiencia y el ahorro energético, así como con las energías limpias.

Esta formación ha permitido que AHE Pizarro pueda incluir mejoras en sus ofertas y en sus proyectos en cuanto a criterios de ahorro y eficiencia energética, así como realizar campañas de formación interna en la que se trasladan estos conocimientos a su plantilla.

De esta forma, los servicios desarrollados por AHE Pizarro, en los que se han incluido criterios energéticos son:

### ***Eficiencia energética en la consultoría ambiental***

De forma sistemática, se han incluido criterios energéticos para la evaluación de impactos ambientales, tanto en fase de planificación, como de ejecución y explotación.

Se han incluido medidas correctoras y preventivas con incidencia en la energía del proyecto, realizándose análisis económico-financieros y energéticos para los promotores de los mismos, con el fin de conseguir la inclusión de estos criterios energéticos en la redacción de los proyectos ejecución. De esta forma se consiguen ahorros significativos.

De la misma forma, en la redacción de diversos Planes de Ordenación Municipal, se han incluido criterios de ahorro y eficiencia energética, así como criterios para la promoción de energías y tecnologías limpias, para su posterior incorporación dentro de los POM definitivos, en los siguientes aspectos:

- Alumbrado público.
- Sector terciario: comercio.
- Sector secundario: industria.

### ***Eficiencia energética en los trabajos de ingeniería***

Se han incorporado criterios de eficiencia energética en los trabajos de ingeniería, en concreto, en varios proyectos de construcción de parques públicos en los que adoptaron las recomendaciones propuestas sobre criterios de diseño del alumbrado del tipo:

- Estudio de los reflectancias de los pavimentos para ajustar el nivel luminoso del alumbrado.
- Diseño de la sectorización del alumbrado en función de las necesidades concretas de cada zona y de la disponibilidad de iluminación natural.
- Desarrollo de un modelo de programación lineal para minimizar las longitudes de los conductores disminuyendo las caídas de tensión y las posibles pérdidas térmicas.
- Inclusión de células fotoeléctricas por sectores para adaptar las condiciones de iluminación a las necesidades específicas de cada uno de ellos y a la disponibilidad de luz natural.
- Ajuste de los rendimientos luminosos y energéticos de las lámparas, en función de sus usos finales.
- Análisis de sistemas de iluminación eficientes: alimentados mediante energía solar, empleo de LEDs...

### **Eficiencia energética en los trabajos de Control de Obras**

Se han incluidos criterios de eficiencia energética en los trabajos relacionados con el control de la ejecución de obras. Durante más de un año, se ha realizado una sobre una obra lineal, en la que se han incluido criterios energéticos, adicionales a los criterios ambientales de los informes emitidos:

1. Se plantearon mejoras sobre la eficiencia energética de las casetas de obra mediante la instalación de energía solar térmica y fotovoltaica en las mismas.
2. Se realizaron campañas de buenas prácticas en ahorro y eficiencia energética, entre los trabajadores del Contratista, que a su vez, divulgó a sus subcontratistas.
3. Se impartieron cursos de conducción eficiente y ahorro entre los Técnicos de Obra del Contratista.

### **Complemento a las ESE**

Con la entrada en vigor del *Real Decreto-Ley 6/2010, de 9 de abril, de medidas para el impulso de la recuperación económica y el empleo*, se establecen las medidas relativas a los sectores energéticos. Este Real Decreto-Ley, define, en su artículo 19.1 la Empresa de Servicios Energéticos (ESE) de la siguiente manera:

*“Se entiende por empresa de servicios energéticos a los efectos de este Real Decreto-ley aquella persona física o jurídica que pueda proporcionar servicios energéticos, en la forma definida en el párrafo siguiente, en las instalaciones o locales de un usuario y afronte cierto grado de riesgo económico al hacerlo. Todo ello, siempre que el pago de los servicios prestados se base, ya sea en parte o totalmente, en la obtención de ahorros de energía por introducción de mejoras de la eficiencia energética y en el cumplimiento de los demás requisitos de rendimiento convenidos.”*

Asimismo, en el artículo 19.2, recoge lo que considera un Servicio Energético (SSEE)

*“El servicio energético prestado por la empresa de servicios energéticos consistirá en un conjunto de prestaciones incluyendo la realización de inversiones inmateriales, de obras o de suministros necesarios para optimizar la calidad y la reducción de los costes energéticos. Esta actuación podrá comprender además de la construcción, instalación o transformación de obras, equipos y sistemas, su mantenimiento, actualización o renovación, su explotación o su gestión derivados de la incorporación de tecnologías eficientes. El servicio energético así definido deberá prestarse basándose en un contrato que deberá llevar asociado un ahorro de energía verificable, medible o estimable”.*

De esta forma, los Sistemas de Gestión Energética se erigen como una forma de controlar los consumos energéticos de una organización, potencial cliente de una ESE, de manera previa a la incorporación de los Servicios Energéticos y, posterior a los mismos, como sistema de control y gestión de los potenciales ahorro y de las medidas de eficiencia que la ESE plantee.

En la última Revisión por la Dirección de AHE Pizarro, se planteó como objetivo el análisis de la implantación de Sistemas de Gestión Energética como herramienta para el control de consumos, para la posterior aplicación de Servicios Energéticos a sus clientes.

## **CONCLUSIONES**

La experiencia llevada a cabo mediante la implantación y certificación un Sistema de Gestión Energética a las pymes relacionadas, pertenecientes todas ellas al sector de la oficina técnica y consultoría, ha demostrado que lleva aparejada la generación de ventajas competitivas empresariales en diversos ámbitos.

La primera de las líneas de generación de ventajas tiene que ver con la propia filosofía de un Sistema de Gestión en general y de la inclusión de la variable energética dentro de este marco:

La elevación de la variable energética a la categoría de estratégica dentro de la organización, permite su consideración explícita en la estructura empresarial, lo que supone un uso más eficiente y racional de la energía.

La implantación de un SGE contribuye a todas las aproximaciones sobre la energía que coinciden en dar importancia prioritaria al incremento general de la eficiencia energética en el uso de la energía. De esta manera, contribuye a uno de los objetivos energéticos en el diseño de políticas que tienen como horizonte el desarrollo sostenible del modelo, entendido como mejora de la competitividad, la garantía del abastecimiento con la adecuada seguridad y calidad, conjuntamente con la protección del medio ambiente.

Ahora bien, la segunda de las líneas de ventaja identificadas constituye la verdadera ventaja la implantación de un Sistema de Gestión Energética en el sector de la oficina técnica está relacionada con la capacidad para transmitir estos criterios a terceros en el marco de los propios trabajos de consultoría que se realizan. De esta forma se consiguen transmitir ventajas en el uso de la energía a clientes sin que eso constituya el objeto prioritario de la consultoría contratada generándose un efecto en cadena de la consideración de la eficiencia energética.

Los anteriores argumentos tienen una incidencia directa sobre la gestión empresarial derivada de la mejora de su eficiencia y un impacto indirecto sobre la sociedad en general gracias a la internalización en los mercados de una externalidad positiva derivada también del uso eficiente de la energía.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Norma ISO 50.001 Gestión de la Energía. Proyecto de Norma Internacional (DIS).
- Norma UNE 216.501: 2010 Auditorías energéticas. Requisitos.
- Norma UNE EN 16.001:2009. Sistemas de Gestión Energética.
- Norma UNE 216.301: 2007 Sistema de gestión energética. Requisitos.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España (Acuerdo del Consejo de Ministros de 20 de julio de 2007).

- “Calificación energética de viviendas” Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) Madrid, 1999.
- “Consideraciones energéticas en iluminación ornamental”, Montajes e Instalaciones”. Celma A.R., Miranda M.T., Fernández J.A., AWF Abdul-Rahma A., Revista técnica sobre la construcción e ingeniería de las instalaciones, nº 345, 2000, pags 81-86.
- Constante eficiencia energética en las instalaciones de iluminación. Cruz Gómez, José Manuel de la; Cruz Hidalgo, Alberto de la. Editorial Experiencia. 1ª ed. edición (2008) ISBN: 8496283615 ISBN-13: 9788496283619
- Disminución de costes energéticos en la empresa: tecnologías y estrategias para el ahorro y la eficiencia energética. Martínez Gracias, Amaya; Valero Delgado, Alicia; Aranda Usón, Alfonso; Zabalza Bribián, Ignacio. Editorial Fundación Confemetal. Madrid 2006. ISBN- 9788496169791.
- Eficiencia energética en edificios. Certificación y auditorías energéticas. Rey Martínez, Francisco Javier; Velasco Gómez, Eloy. Editorial Paraninfo. 2006 ISBN: 8497324196 ISBN-13: 9788497324199
- “Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas” Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) Madrid, 2001.
- “Guía Práctica de la energía para la rehabilitación de edificios. El aislamiento, la mejor solución” Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) Madrid, 2008.
- “Guía Práctica de la Energía. Consumo Eficiente y Responsable”. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Madrid 2007.
- “Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas”. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y el Comité Español de Iluminación (CEI).
- "Hacia las lámparas de eficiencia máxima". DYNA Ingeniería e Industria Vol.83-9 p.N165.
- Manual de Auditorías Energéticas. AEDIE (Asociación para la Investigación y Diagnóstico de la Energía.), Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid y Comunidad de Madrid. Madrid 2003
- REEAE Reglamento Eficiencia Energética e Instalaciones Alumbrado. Moreno Gil, José; Romero Minassian, Máximo. Editorial Thomson Paraninfo. 2009 Madrid. ISBN- 9788428332019
- RITE 2007: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios VV.AA.S.L. Ediciones CEYSA. Cano Pina Murcia 2007. ISBN- 9788486108977.
- “Ahorro y eficiencia energética en el sector agroalimentario”. C. Pérez Atanet, F. López-Rodríguez Revista técnica sobre la construcción e ingeniería de las instalaciones, ISSN 0210-184X, Año nº 36, Nº 403, 2006 , pags. 61-66
- “Aspectos de I+D en la Eficiencia Energética de Edificios”. María del Rosario Heras Celemín. Energías renovables: retos y futuro : refrigeración e hidrógeno solar / Verónica Tricio Gómez (aut.), Ramón Vitoria Raymundo (aut.), Arancha Carbayo Martín (aut.), 2008, ISBN 978-84-96394-83-4 , pags. 73-92. Congreso Ibérico de Refrigeración e Hidrógeno con Energías Renovables (1. 2007. Burgos).
- “El compromiso de Kyoto en España: La necesidad de hacer las cuentas”. Menéndez Pérez E. Ingeniería Química, nº 424, 2005, pags. 146-158.

- "Eficiencia Energética en las Instalaciones Térmicas en la Vivienda: ¿Colectivas o Individuales?", C.J. Renedo, F. Delgado, M. Mañana, A. Ortiz y S. Pérez, Montajes e Instalaciones, ISSN 0210-184X, 425 (82-91) marzo 2008.
- "La eficiencia energética como elemento de mejora de la competitividad de la pyme española. Resultados de los índices de eficiencia energética de Unión Fenosa." Álvarez, R. Montajes e instalaciones: Revista técnica sobre la construcción e ingeniería de las instalaciones, ISSN 0210-184X, Año nº 36, Nº 408, 2006, pags. 44-48.
- "La eficiencia energética de edificios basada, exclusivamente, en el diseño". A. Bosqued-Navarro, Roberto Bosqued García, María del Rosario Heras Celemín. Construyendo el futuro sostenible: libro de actas del XIV Congreso Ibérico y IX Congreso Iberoamericano de Energía Solar, 17-21 junio, 2008 Vigo, Galicia, España / coord. por Manuel Vázquez Vázquez, José Manuel Santos Navarro, Vol. 1, 2008, ISBN 978-84-612-4471-3 , pags. 45-50. Congreso Ibérico de Energía Solar (14. 2008. Vigo).
- "La eficiencia energética en la iluminación". Ramón San Martín Páramo. Montajes e instalaciones: Revista técnica sobre la construcción e ingeniería de las instalaciones, ISSN 0210-184X, Año nº 26, Nº 295, 1996 , pags. 45-52.