

# La eficiencia como pilar de las nuevas políticas energéticas

**Palabras clave:** Nuevo modelo energético, Eficiencia Energética, generación distribuida, innovación tecnológica, <http://twenergy.com>, ciudades inteligentes.

**Key words:** New energy model, Energy efficiency, Distributed generation, Technological innovation, <http://twenergy.com>, Smartcities.

## Resumen

Las políticas de la Unión Europea se orientan hacia un nuevo modelo energético más limpio, eficiente e inteligente.

En este artículo se repasan las actuaciones que ha emprendido Endesa para abordar con éxito los cambios que se han de producir. Como consumidora de energía, en los más de 300.000 m<sup>2</sup> en edificios que Endesa dispone en España en los que se está desarrollando un plan para la implantación del Certificado de Eficiencia Energética ISO 50.001, así como la innovación en la transformación y sustitución en las instalaciones de generación. Como comercializadora de energía, se ofrece la mejor tecnología disponible para posibilitar un consumo energético responsable y eficiente con ahorros energéticos de entre un 15 y un 85%. Para la concienciación sobre el uso eficiente de la energía, Endesa cuenta entre otras iniciativas con más de 34.000 usuarios en el portal Twenergy.com o el programa educativo para escolares Endesa Educa. Estas actuaciones requieren incorporar los últimos avances tecnológicos en eficiencia energética y generación distribuida a través de proyectos demostrativos de ciudades inteligentes en España (Smartcity Málaga o Smartcity Barcelona) y Latinoamérica (Buzios en Brasil y Santiago, en Chile) y la colaboración con diversas plataformas tecnológicas españolas y europeas.

## Abstract:

EU policies are geared towards a new cleaner, more efficient and smart energy model.

This article outlines the initiatives taken by Endesa to successfully assume the necessary changes. Endesa is an energy consumer, and as such is developing a plan to certify its over 300,000 m<sup>2</sup> of office space in Spain under ISO standard 50001 on energy efficiency. It is also working on transforming and replacing its generation facilities. Endesa also supplies energy and offers the best technology available to promote responsible and efficient energy consumption among its customers, enabling savings of 15-85%. Endesa also has other initiatives to raise awareness on energy efficiency such as its Twenergy portal which has over 34,000 users, and its Endesa Educa education programme for schools. These initiatives entail incorporating the latest technological advances in energy efficiency and distributed generation through our smartcities demonstration projects in Spain (Málaga and Barcelona) and Latin America (Buzios in Brazil and Santiago in Chile) as well as collaboration in various Spanish and European technological platforms.



**Fernando Ferrando Vitales**

Ingeniero Superior Industrial del ICAI (1979) y Licenciado en Ciencias Económicas ( UCM). 35 años de experiencia profesional en el aprovechamiento de las Energías Renovables. Actualmente es Director General de Energías Renovables y Director de la Unidad de Eficiencia Energética de Endesa.

Las políticas energéticas son el eje de nuestras políticas de cambio y de nuestros planes para un mundo más sostenible, y se han diseñado para asumir ambiciosos compromisos de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y ahorrar recursos en beneficio de las generaciones futuras

Desde esta perspectiva, en Endesa apostamos por desarrollar e integrar todas las tecnologías a nuestro alcance para mejorar la eficiencia energética en todas las líneas de negocio y áreas corporativas, considerando toda la cadena de valor desde la generación hasta la comercialización, tanto desde la perspectiva de empresa consumidora de energía, como de empresa suministradora de bienes y servicios al exterior. En este contexto, Endesa ha creado recientemente una Unidad de Eficiencia Energética, con el objetivo de consolidar la eficiencia energética en su modelo de negocio e integrarla verticalmente en su cadena de valor.

En definitiva, entendemos que la eficiencia energética no debe ser una opción voluntaria sino una condición imprescindible e inaplazable para nuestro desarrollo futuro; razón por la que nuestro compromiso con la sociedad es apostar por una política activa en eficiencia energética a través de una propuesta decidida, tanto desde el lado de la oferta como de la demanda y en ello se trabaja en la compañía desde hace años.

## Endesa como consumidora de energía

Con el fin de abastecer sus propios procesos productivos, sus más de 23.000 empleados y atender a sus más de 25 millones de clientes, Endesa es también una gran compañía que consume energía. Este consumo se produce, entre otros, a través de los edificios e instalaciones de uso terciario de los que la compañía dispone. Sólo en España y Portugal, Endesa posee más de 300.000 metros cuadrados en edificios donde se dan todo tipo de usos como climatización, iluminación u otros como ascensores, ofimática, restauración, etc.

Desde este punto de vista, las actuaciones internas de eficiencia energética

adquieren gran relevancia para la compañía y así se refleja en la Política de Eficiencia Energética, que tiene como objetivo alcanzar una mejora continua en el desempeño energético.

Los ejemplos más significativos de actuación de eficiencia energética en los últimos años han sido la implantación y obtención del Certificado de Eficiencia Energética ISO 50001 en edificios y centrales de generación de electricidad.

Endesa, siguiendo con su compromiso por la sostenibilidad y mejora de la eficiencia energética, decidió a mediados del año 2010 implantar un sistema de gestión energética y para ello se integró en un único sistema de gestión los aspectos Ambientales (ISO 14001) y los de Calidad Ambiental en Interiores (UNE 171330-3), ya existentes, con los de Eficiencia Energética (UNE-EN 16001 y posteriormente ISO-50001). El sistema de gestión energética obtuvo la certificación que acredita su efectividad en 2011, tras la auditoría realizada por AENOR, sin obtener ninguna no conformidad. Cabe destacar que la sede de Endesa en Madrid fue el primer edificio en España en el que se implantó la triple certificación: Ambiental, Energética y Calidad Ambiental en Interiores.

La implantación del sistema de gestión energética consiste esencialmente en controlar los aspectos energéticos, como los consumos energéticos, a través de un sistema de mejora continua que acuerda unos objetivos, elabora procedimientos para su cumplimiento y por último establece controles de verificación para asegurar su cumplimiento.

En los últimos años y tras la implantación del sistema de gestión energética se realizaron distintas iniciativas de eficiencia energética de las que se pueden destacar las siguientes:

### En Iluminación:

- Sustitución de las 800 lámparas halógenas de las pasarelas por lámparas de bajo consumo, que supuso la reducción a la mitad aproximadamente de la potencia instalada, mejorando además la sensación lumínica.

- Sustitución de los tubos fluorescentes por tubos T5 de bajo consumo en todo el edificio.
- Instalación de sensores de presencia en zonas de tránsito y salas de ocio.
- Extensión de todo el control de encendido de alumbrado mediante la instalación en el techo de detectores volumétricos de presencia de movimiento.

### En climatización:

- Optimización continua de las temperaturas de confort, así como apagado de la climatización a horas fijas, excepto en zonas de actividad laboral prolongada.
- Aumentar la temperatura de la climatización del aire acondicionado en 2º durante los meses de julio y agosto, lo que supone un ahorro aproximado de 120.000 KWh, evitando la emisión de 116 toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Esto equivaldría al consumo de electricidad anual de 48 familias.

### En otros recursos:

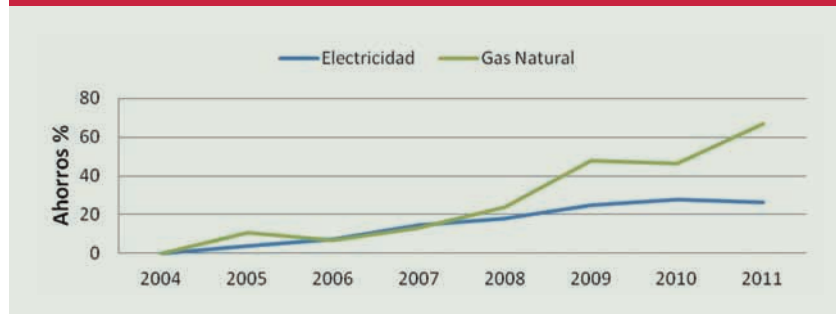
- Instalación de variadores de velocidad en las escaleras mecánicas que supuso un ahorro de un 35% de electricidad, además de aumentar la vida útil de las mismas.

Las medidas implantadas hasta la fecha en la sede social de Endesa en Madrid han incrementado los ahorros energéticos significativamente, poniendo de manifiesto el potencial que supone tanto las mejoras tecnológicas como el control y seguimiento de las mismas. En concreto, como se observa en la Figura 1, desde 2004 los ahorros en electricidad alcanzan un 26% y en gas natural hasta un 67%.

Como consecuencia de los excelentes resultados obtenidos en el edificio de la sede de Endesa en Madrid, en 2012 comenzó un proyecto cuyo objetivo es la implantación del triple sistema integrado de gestión en todos los edificios de Endesa en los diferentes territorios.

El parque de edificios contemplado es de 188 inmuebles con una superficie construida de 314.000 m<sup>2</sup>. Después de realizar un primer diagnóstico y la formación en eficiencia energética a todos los empleados de los edificios, en una primera etapa están certificando a lo largo de este año los 18 edificios más

Figura 1. Ahorro en el consumo energético en la sede social de Madrid (2004-2011)



emblemáticos que corresponden a las sedes regionales y los edificios de las principales provincias. Posteriormente está previsto incorporar el resto de edificios.

Las instalaciones de generación eléctrica son también grandes consumidoras de energía en las que Endesa ha seguido desarrollando innovaciones tecnológicas que afectan directamente sobre el consumo de energía primaria. Entre las actuaciones de eficiencia energética realizadas durante los últimos años podemos destacar:

- Sustitución de grupos de fuel-gas por ciclos combinados como la de Besos y Cristóbal Colón, que permiten un ahorro anual superior a 200ktep (miles de toneladas equivalentes de petróleo) y la reducción de 1,3 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> anuales.
- Transformación de las calderas en los cuatro grupos de la central térmica de As Pontes (A Coruña). Este proyecto ha permitido adaptar la central térmica para poder quemar un combustible alternativo al carbón nacional, que conlleva un ahorro energético de 60 ktep anual y evita la emisión a la atmósfera de 690.000 toneladas de CO<sub>2</sub>.
- Modernización de turbinas de alta y media presión en las centrales térmicas convencionales, equipo en el que se produce una de las transformaciones de energía más relevante y más susceptible de introducir pérdidas energéticas. Como es sabido, en ella se transforma la energía térmica aportada por el vapor en energía mecánica motriz que acciona el alternador. Es por ello que la turbina de vapor es la máquina en la cual un diseño óptimo resulta determinante para el mejor aprovechamiento energético del proceso de generación.

En este sentido, desde la dirección de Generación de Endesa se ha llevado a cabo una modernización de los cuerpos de alta y media presión del 60% de las turbinas de sus grupos térmicos convencionales, con el fin de mejorar el rendimiento de los mismos. El objetivo del proyecto ha sido optimizar el diseño de estos cuerpos de turbina con el fin de mejorar el consumo específico de los grupos reduciendo las necesidades de producción de vapor para una misma generación de energía eléctrica. Ello conlleva a su vez un menor consumo de combustible y como consecuencia unas mejoras ambientales en términos de reducción de emisiones específicas de las principales especies propias de la combustión del carbón, como son CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y partículas. Se trata pues de un proyecto orientado exclusivamente a la mejora de la eficiencia del proceso y no a lograr una repotenciación de sus unidades que, en segundo término, llevará asociada una mejora de rendimiento.

La modernización de los cuerpos de alta y media presión de las turbinas de vapor ha consistido principalmente en una serie de mejoras sobre el diseño original en los siguientes aspectos:

- Modificación del número de escalonamientos.
- Sustitución de los álabes y diafragmas originales por nuevos diseños con perfiles torsionados (3D) para mejorar la fluidodinámica del vapor a través de los diferentes escalonamientos de turbina.
- Reducción del diámetro de los álabes para reducir las velocidades relativas del vapor y las secciones de paso a través de los sellos laberínticos, minimizando las pérdidas.

- Rediseño de los sellos de vapor introduciendo elementos de protección antidesgaste de los mismos.

- Aplicación de recubrimientos anti-erosión frente a partículas sólidas tanto en álabes móviles como en diafragmas, lo que permite mantener el perfil inicial de álabes y diafragmas.

Con todo ello, la modernización llevada a cabo en las turbinas de vapor de Endesa ha supuesto una mejora de eficiencia en el proceso de generación convencional, lo que se ha traducido en los siguientes parámetros:

- Ahorro de 1.300 millones de termias anuales (300.000 toneladas de carbón, de diversos tipos) o lo que es lo mismo, 136.000 toneladas equivalentes de petróleo anuales.
- 560.000 toneladas de menores emisiones de CO<sub>2</sub> anuales.

### Endesa como comercializadora de energía

Como comercializadora de energía, a través de Endesa se ofrece una amplia variedad de productos y servicios para mejorar la eficiencia en el uso de la energía. Ello le permite comercializar entre los hogares y los pequeños negocios y grandes y medianas empresas una serie de productos y servicios que hacen posible un consumo energético responsable y eficiente.

Entre los productos y servicios ofrecidos por Endesa a sus clientes se pueden alcanzar ahorros energéticos de entre un 15 y un 85% o conseguir desplazamientos de la curva de carga del sistema hacia periodos de consumo más ventajosos económicamente.

Entre los productos de eficiencia energética y energía distribuida ofrecidos por Endesa cabe destacar:

- Iluminación.
- Solar fotovoltaica.
- Auditorías energéticas.
- Baterías de condensadores.
- Domótica.
- Monitorización y control de consumos eléctricos.
- Desarrollo de soluciones de monitorización y control de consumos eléctricos para el hogar.
- Solar térmica.
- Aire acondicionado «inverter» y termofluidos.



- Cogeneración-Trigeneración-Microgeneración.
- Calderas de condensación.
- Biogás.
- Movilidad eléctrica.

El alumbrado público constituye, asimismo, otra de las principales líneas de actuación con un total de siete proyectos en marcha, desarrollados por Enel Sole y Endesa, para la gestión integral del servicio de alumbrado público exterior de distintos ayuntamientos, en modalidad de ESE (Empresa de Servicios Energéticos), para una población en su conjunto superior a los 155.000 habitantes, posibilitando un ahorro energético estimado anual del 48% en el alumbrado público de dichos ayuntamientos.

## Educar en la eficiencia

Desde nuestro punto de vista, tan importante como ofrecer a nuestros clientes la mejor tecnología disponible, es la concienciación sobre el uso eficiente de la energía. En este ámbito hemos creado en 2009 el portal de eficiencia energética, Twenergy.com (<http://twenergy.com/>), basado en el concepto de red social, donde los usuarios pueden compartir sus mejores prácticas con los demás para el fomento de la conciencia sostenible y una comunidad eficiente. La plataforma se ha convertido en la comunidad online de referencia en torno a la sostenibilidad y eficiencia energética,



cuenta con 34.000 usuarios y recibe más de un millón de visitas al año.

Adicionalmente se viene prestando a nuestros clientes y a cualquier consumidor consejos para el ahorro en sus consumos de energías con estimación del ahorro que supone la aplicación de estos consejos

En esta línea, Endesa ha promovido el Catálogo de Buenas Prácticas en Eficiencia Energética, documento divulgativo elaborado por el Club de Excelencia

en Sostenibilidad, en el que se exponen 44 ejemplos prácticos de medidas de eficiencia energética implantadas en la industria de manera exitosa.

Cabe señalar también la labor que desde Endesa Escuela de Energía, integrada hoy en día en Enel University, como centro de excelencia, supone un paso más en el afán de Endesa de gestionar el conocimiento crítico de la compañía, fomentando la cultura de la innovación y la formación excelente de las nuevas generaciones, mediante la creación de un entorno de negocio ideal que hace crecer el talento y gestionando de forma óptima el conocimiento tecnológico de la compañía, donde la eficiencia energética ocupa un lugar preferente. Es en este contexto en el que se desarrolla el Máster Universitario en Tecnología Eléctrica en colaboración con la Universidad Pontificia Comillas-ICAI, que ha alcanzado su 5ª promoción.

**Figura 2. Home del portal de eficiencia energética Twenergy, con más de un millón de visitas en el primer semestre de 2013**



## Innovación tecnológica en eficiencia energética

Los últimos avances tecnológicos en eficiencia energética y generación distribuida permiten al ciudadano tener un papel de central como consumidor activo, conociendo sus consumos, siendo capaz de auto-producir electricidad, de

consumirla y gestionarla de forma eficiente y de aportar al sistema una demanda activa con la posibilidad incluso de almacenar energía en la batería de un vehículo eléctrico.

Si bien algunas de las tecnologías y productos de eficiencia energética aún no han alcanzado madurez en costes (ejemplo, iluminación LED o bomba de calor aire-agua o vehículo eléctrico) la incorporación al mercado de forma masiva de tecnologías que fomentan la eficiencia energética en el uso final de la energía conseguirá poco a poco salvar esta situación. Con una regulación favorable y generando economía de escala se conseguirá avanzar más rápidamente en la curva de aprendizaje de las tecnologías, que serán cada vez más accesibles a todo el mundo.

Algunas de las tecnologías disponibles hoy con gran potencial de desarrollo a corto-medio plazo son:

- Aislamiento en envolventes, cerramientos e interior de los edificios.
- Equipamiento eficiente como la bomba de calor, electrodomésticos de clase A, A++ o la iluminación eficiente, etc.
- Introducción de la generación distribuida y especialmente las energías renovables como la solar fotovoltaica, la co-generación, la energía solar térmica para el agua caliente sanitaria o el frío solar.
- La movilidad eléctrica que además permiten el almacenamiento de energía de una forma rentable.
- Tecnologías de información y comunicaciones aplicadas a la eficiencia energética como contadores inteligentes y sistemas de gestión energética para edificios, empresas y hogares además de explorar canales de comunicación y concienciación al ciudadano como Internet, redes sociales, dispositivos móviles, etc.

Precisamente en las ciudades, donde se consume más del 70% de la energía, es donde existen las mayores oportunidades para optimizar los consumos en el sector residencial, terciario y grandes edificios. Para ello, es necesario no sólo crear nuevos servicios energéticos basados en la innovación tecnológica y en nuevos modelos de negocio, sino dotar a la red de distribución eléctrica de la inteligencia suficiente, Smart Grids,

para dar soporte a este nuevo modelo energético.

Endesa viene desarrollando, en España y también en Latinoamérica, proyectos demostrativos de redes y ciudades inteligentes como plataforma necesaria del nuevo modelo energético que se empieza a vislumbrar, con el objetivo de demostrar sobre el terreno que la integración de diversas tecnologías de generación distribuida, gestión de la demanda y redes inteligentes en una ciudad inteligente representan una gran oportunidad para el futuro sostenible de nuestra sociedad.

En concreto, el proyecto de ciudad inteligente Smartcity Málaga, que comenzó en 2009, ha demostrado que es viable un nuevo modelo de gestión energética para las ciudades, al alcanzar los objetivos iniciales de ahorro energético del 20%, reducción anual de 6.000 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> y una mejor integración de las renovables en la red de distribución.

En la actualidad, el grupo Enel, del que Endesa es filial, es pionero mundial en el desarrollo de ciudades inteligentes y ya tiene proyectos en marcha en España (Barcelona y Málaga), Italia (Bari, Génova, Turín, Cosenza y L'Aquila) y Latinoamérica (Búzios, en Brasil, y Santiago, en Chile). Asimismo cuenta con dos proyectos de red inteligente en las islas de El Hierro y La Graciosa.

En este contexto, y para garantizar el éxito de una Smart Grid, se está implantando un sistema de control y gestión automático y remoto del suministro eléctrico de los clientes domésticos. Endesa comenzó en 2010 con su plan de sustitución masiva entre sus 13 millones de clientes de los contadores tradicionales por los nuevos dispositivos (basados en la tecnología de Enel y que están operativos en 34 millones de hogares en Italia), siendo la compañía eléctrica pionera y más avanzada en España. En abril de 2013, Endesa ya contaba con 3,5 millones de contadores instalados y telegestionados (un 30% del parque a sustituir) desde el Centro de Operación de Telegestión.

Cabe destacar, asimismo, la participación de Endesa en el Proyecto europeo EnergyTic: diferentes soluciones innovadoras que permiten a los clientes en

viviendas sociales alcanzar los objetivos de ahorro de agua y energía. El Proyecto contará con 1.000 viviendas en Francia y 700 viviendas en España. Endesa participa activamente en este proyecto europeo como socio tecnológico, liderando en España la contribución de la telegestión en los clientes.

Por otra parte, Endesa continúa colaborando con diversas plataformas tecnológicas entre las que se encuentran la Plataforma Tecnológica de Eficiencia Energética, la Plataforma de Redes Eléctricas del Futuro (FutureD), en la que es miembro del grupo Rector; y la plataforma de Empresas por la Eficiencia Energética. Además, colabora en otras áreas como la Plataforma Tecnológica Española del CO<sub>2</sub>, la Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno y de las Pilas de Combustible, la Plataforma Tecnológica Española para la Seguridad Industrial (Plati) y la Plataforma Española de Biomasa (BIOPLAT).

La compañía también está presente en otras instituciones, como el Institut de la Recerca en Energia de Catalunya (IREC), la Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA) y la Fundación Pro Rebus de la Real Academia de Ingeniería de España, en las que Endesa es patrono fundador de estas organizaciones.

El conjunto de todas las actividades anteriormente descritas tiene como objetivo consolidar a Endesa como referente en la oportunidad que representa para el sector eléctrico el desarrollo de la eficiencia energética, en un contexto en el que el consumo racional de energía se constituye como uno de los pilares sobre los que se ha de erigir la compañía eléctrica del futuro.

La consecución de este reto se debe alcanzar a través de una doble vertiente, en primer lugar, interiorizando el concepto y la cultura de que la energía es un bien escaso y necesario; y en segundo lugar, colaborando con nuestros clientes para que la energía que consuman sea energía eficiente, siendo ésta la mejor prestación que puede ofrecer una compañía como Endesa cuyo objetivo es cubrir las necesidades de nuestros clientes con criterios de racionalidad, equidad y respeto medioambiental; lo que, en definitiva, redundará en beneficio de todos. ■