

# Nueva estrategia europea relativa a la Eficiencia Energética en la Edificación



## Integración de energías renovables como la Geotermia de baja entalpía en la edificación

**Palabras clave:** Eficiencia energética, sostenibilidad, normativa europea, geotermia.

### Resumen:

En la concepción de toda edificación en Europa se establecen una serie de requisitos mínimos energéticos y constructivos, establecidos a través de la transposición de la nueva normativa con dos claros objetivos. Por una parte, la reducción del consumo energético en el sector más importante de usuarios, que es la "edificación", así como la disminución de las emisiones de CO<sub>2</sub>, constituyendo ambos factores la próxima tendencia denominada "Edificios de emisiones nulas".

Con objeto de incrementar la eficiencia global del sistema se plantea una climatización híbrida integrando sistemas aerotérmicos y geotérmicos, acorde a un algoritmo matemático, empleándose como sistemas de distribución energética aquellos basados en el principio de la radiación, es decir: superficies radiantes, suelo radiante, techos radiantes y vigas frías.

**Key words:** Energy efficiency, sustainability, European regulations, geothermal energy.

### Abstract:

*There are some energy and constructive minimum requirements for the conception of every new edification in Europe. These requirements are based on new regulation transposition, which has 2 aims: the reduction of energy consumption in the most important area for users: the buildings; as well as the reduction of CO<sub>2</sub> emissions. Both factors constitute the future trend called "zero emission buildings".*

*Aiming the improvement of the global efficiency of the system, we propose a hybrid HVAC system (Heating, Ventilating and Air conditioning), pairing aerothermal and geothermal systems, managed by a mathematic algorithm, using distribution systems based on radiation like radiant surfaces, radiant floor and roofs and cold beams.*



**Juan A. de Isabel**

Ingeniero Industrial del ICAI y desde el año 2008 Profesor Asociado del Departamento de Ingeniería civil, hidráulica y energética de E.T.S.I. Caminos Canales y Puertos (UPM). Es coautor y participante en la elaboración de diferentes artículos y libros relacionados con aplicaciones energéticas y geotérmicas. Desde el año 2007 es socio fundador de GEOTER, empresa especializada en proyectos de eficiencia energética y aplicaciones de geotermia de baja entalpía. Es miembro de la Asociación Geotérmica europea alemana y pertenece a la Junta Directiva de la Sección de baja entalpía del APPA.



**Héctor Cano Esteban**

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la E.T.S.I.C.C.P. de Madrid. Con experiencia en coordinación y planificación de auditorías energéticas y estudios de valorización de energías renovables en diferentes emplazamientos. Es coautor y participante en libros, artículos y publicaciones en el ámbito de la geotermia y la eficiencia energética.

## Introducción

El objetivo del presente artículo trata de contextualizar la situación única que atraviesa Europa, sintetizada en varios objetivos: la optimización de la eficiencia energética en todos los procesos y servicios, la búsqueda e integración de un nuevo tipo de producción energética basada en las energías renovables y el establecimiento de unas condiciones de contorno administrativas, jurídicas y económicas para el desarrollo de una nueva economía, una generación de una nueva serie de “empleos locales cualificados”, así como el sistema de producción energético inteligente que define el óptimo “mix energético”.

En la reciente historia europea se encuentran una serie de hitos que nos permiten poder comprender los grandes elementos legislativos actuales en los que se han intentado establecer todas las medidas posibles para incrementar su independencia energética respecto de combustibles fósiles, intentando garantizar un suministro energético seguro, fiable, económico y respetuoso con el medio ambiente.

La política de apoyo a las energías renovables de la Unión Europea tiene su base en el *Libro Blanco de las Energías Renovables*, publicado en noviembre de 1997 por la Comisión Europea y que, tras el debate iniciado con la publicación de un *Libro Verde* un año antes, adoptó el objetivo de que la energía renovable cubriese un 12% de la demanda energética en la Unión Europea en el año 2010. El Libro Blanco proponía distintas medidas de apoyo a las energías renovables que dio lugar a la posterior aprobación de directivas relativas al establecimiento de un porcentaje de consumo de electricidad generada por fuentes renovables (Directiva 2001/77/CE), al uso de biocarburantes y otros combustibles renovables en el transporte (Directiva 2003/30/CE) o al fomento de la cogeneración (Directiva 2004/8/CE).

Para impulsar el fomento y el uso de las energías renovables y facilitar el logro de objetivos, la Comisión publicó en enero de 2007 el “Programa de



trabajo de la energía renovable—Las energías renovables en el siglo XXI: construcción de un futuro más sostenible”, una estrategia a largo plazo con objetivos vinculantes para 2020 como lograr una proporción de un 20% de fuentes renovables en el consumo de energía global y una proporción de biocarburantes de un 10% en el sector del transporte.

La Directiva 2009/28/CE sobre energías renovables, adoptada en primavera de 2009, estableció objetivos obligatorios globales y nacionales, relativos a la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía, teniendo en cuenta las diferentes situaciones de partida de los Estados miembros. La aplicación por los Estados miembros de sus planes de acción en materia de energías renovables, llevará a la UE a superar el objetivo del 20 % en 2020.

## Retos y objetivos de actuación

Tomando los grandes retos establecidos a nivel europeo se distinguirán dos grandes ámbitos de actuación, dependiendo de las medidas vigentes en la reducción del consumo de energía y de aquellas que buscan la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub> en la Unión Europea, a saber:

Aplicación en el sector de la edificación, a través de la Directiva 2002/91

relativa a la “Eficiencia Energética de los Edificios”, contemplando los siguientes objetivos:

- Definir las condiciones de contorno para la aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética en edificios nuevos.
- Crear un procedimiento de “Certificación energética de edificios”, análogo al existente en el campo de los electrodomésticos y que tan buena acogida ha tenido por parte de los consumidores, quienes exigen en sus decisiones los niveles superiores energéticos A o A++.
- Establecer aquellos requisitos mínimos de aplicación relativos a la eficiencia energética, en reformas importantes de grandes edificios existentes, encadenando a una nueva normativa nacional relativa a la “rehabilitación energética” (véase el Procedimiento Básico para la Certificación Energética de Edificios Existentes)”, aunando dos de los grandes objetivos de la reactivación de la economía, la “re-inversión del sector de la construcción” y la integración de energías renovables autóctonas, que permiten la disminución de las importaciones de combustibles energéticos de origen fósil, optimizando claramente nuestra balanza económica y permitiendo varios aspectos de gran importancia, como son:

En primer lugar permite la reconversión de un sector ampliamente

afectado por la crisis energética, definiendo una nueva economía en la que el sector de la edificación no es un “sumidero energético”, sino que se convierte en un “productor energético”, actuando positivamente en la creación de este nuevo tejido empresarial y social, añadiendo las grandes ventajas de la utilización de un sistema que disminuye las emisiones de CO<sub>2</sub>, la huella de Carbono y permite una deslocalización geopolítica de los recursos energéticos frente a aquellos países con grandes reservas energéticas de combustibles sólidos.

- Con relación a la protección medioambiental y al desarrollo de la E.E.R.R. la Directiva 2009/28 abarca el fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, estableciendo los objetivos a 2020, que son:

- Mejora de un 20% en la eficiencia energética.

- Conseguir un 20% la energía procedente de fuentes renovables en el consumo total.

- Reducir en un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero, tomando como base comparativa el año a 1990.

Se establecen una serie de herramientas para conseguir la consecución de dichos objetivos: el apoyo a la “Eficiencia energética” y a las E.E.R.R. va a representar “la disminución de emisiones”.

En el año 2010 aparece la Directiva 2010/31, así como sus diferentes transposiciones en España, que derogan la Directiva Europea 2002/91, introduciendo una serie de modificaciones sustantivas, endureciendo los requisitos de eficiencia energética en los edificios, como son los relativos a los siguientes aspectos:

- “Certificación energética” de edificios existentes. Desde el 1 de junio de 2016, la nueva normativa obligará a aquellos propietarios, tanto de viviendas como de oficinas que quieran vender o alquilar, a obtener un certificado de eficiencia energética. De este modo, se pretende incorporar el parámetro de la sostenibilidad como un elemento más de competencia en el mercado inmobiliario y propiciar la inversión en “rehabilitación sostenible”,

mejorando las prestaciones energéticas del parque inmobiliario nacional y sirviendo también de elemento reactivador de la economía. Los propietarios no solamente deben cumplir con las exigencias de la nueva normativa sino que también es clave recabar la información técnica precisa de su cartera en relación a la eficiencia para aportar, de este modo, un valor añadido a sus inmuebles.

- Definir los requisitos acordes a los planes nacionales destinados a aumentar el número de “edificios de energía casi nula”.

### Transposición de la normativa para España

A modo de resumen se presenta el listado de la transposición normativa en España de las Directivas Europeas 2002/91 y 2010/31, distinguiéndose los siguientes objetivos y sus planes de actuación:

**Objetivo I:** “doing more with less” (Libro Blanco de la Comisión Europea) relativo a la mejora de la construcción relativa a la búsqueda de una mayor calidad energética.

*Plan de Actuación:* RD 314/2006. Código Técnico de la Edificación, en sus documentos básicos de ahorro y eficiencia energética (DB – HE).

**Objetivo II:** búsqueda de edificios de una mayor eficiencia energética.

*Plan de Actuación:* RD 47/2007. Certificación energética de edificios de nueva construcción.

**Objetivo III:** una vez que se aplican los criterios anteriores se establece una nueva ecuación que establece por un lado la disminución de la “demanda energética” de la construcción y por otro lado “el incremento del rendimiento” de aquellos sistemas y equipos generadores de energía, representados por el siguiente plan de actuación.

*Plan de Actuación:* RD 1027/2007. Reglamento de Instalaciones térmicas de edificios, incrementado a su vez por el nuevo RD 235 / 2013, relativo a la “Certificación Energética de Edificios” nuevos y existentes, obligando desde el 1 de junio de 2013 a que sean los propietarios de los inmuebles quienes deben de disponer de un certificado de eficiencia energética para vender o alquilar los mismos, creándose un nuevo escenario empresarial que deberá ser analizado en los próximos meses.

Adicionalmente se debe contemplar por una parte el RD 233/2013, de 5 de abril, por el que se regula el Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, la rehabilitación edificatoria y la regeneración y renovación urbanas, así como el efecto incentivador del mismo. El plan cuenta con siete programas:



- Subsidiación de préstamos convenidos.
- Ayudas al alquiler.
- Fomento del parque público de viviendas.
- Fomento a la rehabilitación edificatoria.
- Fomento de la regeneración urbana.
- Apoyo a la implantación del Informe de Evaluación de los Edificios.
- Fomento de ciudades sostenibles.

Y por otra parte el RD 238/2013, de 5 de abril, modifica determinados artículos e Instrucciones Técnicas del RITE.

Estableciéndose unas líneas claras tendentes recogidas en la Directiva 2010/31: Edificios de Energía Casi Nula.

Trascribiendo de la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios, se contemplan las siguientes definiciones:

## Artículo 2: Definiciones

**EECN:** "Edificio con un nivel de eficiencia energética muy alto. La cantidad de energía casi nula o muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida, por energía procedente de fuentes renovables, incluida la energía procedente de fuentes renovables producida in-situ o en el entorno".

**Eficiencia energética del edificio:** "Cantidad de energía calculada o medida que se necesita para satisfacer la demanda de energía asociada a un uso normal del edificio, que incluirá, entre otras cosas, la energía consumida en la calefacción, la refrigeración, la ventilación, el calentamiento del agua y la iluminación".

**Energía procedente de fuentes renovables:** "Energía procedente de fuentes renovables no fósiles, es decir, energía eólica, solar, aerotérmica, geotérmica, hidrotérmica y oceánica, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás".

Para ello los estados miembros se deben asegurar del cumplimiento de los siguientes aspectos:

- Después del 31 de diciembre de 2018, todos aquellos edificios nuevos que estén ocupados y sean propiedad de autoridades públicas deben ser

"edificios de consumo de energía casi nulo".

- Con fecha máxima de 31 de diciembre de 2020, todos los edificios nuevos deben ser "edificios de consumo de energía casi nulo".

## Artículo 9: Edificios de consumo de energía casi nulo

"Además, los Estados miembros, siguiendo el ejemplo encabezado por el sector público, [...] adoptarán medidas [...] para estimular la transformación de edificios que se reforman en edificios de consumo de energía casi nulo.

La Directiva 2012/27 relativa a la Eficiencia Energética permitía reconsiderar los objetivos de directivas anteriores ante el posible incumplimiento de incrementar en un 20% la eficiencia energética para el año 2020. Para ello permitía considerar un espacio de tiempo para poder "organizarse internamente los estados miembros" para la definición de la hoja de ruta para establecer las mejoras posteriores de eficiencia energética más allá de ese año => reducir las emisiones de gases de efecto invernadero entre un 80% y un 95% para 2050.

Estableciendo unas normas concisas para la eliminación de barreras en el mercado energético definiendo las condiciones de contorno de una integración de las E.E.R.R. en los nuevos sistemas de generación distribuida.

Para ello serán los organismos de la administración del estado, a nivel nacional, regional y local quienes deben constituir ser el referente para la ciudadanía en todos los ámbitos relativos

a la "eficiencia energética", siendo el parque inmobiliario el sector con un mayor potencial de ahorro energético y las posibilidades económicas de renovación.

Por otra parte la Directiva 2009/28/CE relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. En su artículo 5, dicha directiva establece el "cálculo de la cuota de energía procedente de fuentes renovables" en cada Estado miembro como la suma a) del consumo final bruto de electricidad procedente de fuentes de energía renovables; b) del consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables para la calefacción y la refrigeración, y c) del consumo final de energía procedente de fuentes renovables en el sector del transporte. Respecto a calefacción y refrigeración, en su ANEXO VII se establece la metodología para el cálculo de la cantidad de energía renovable suministrada mediante tecnologías de bomba de calor (ERES), favoreciendo la entrada en el sector de la climatización y de la construcción de sistemas de aplicación de energía geotérmica de baja entalpía.

Decisión de la Comisión 2013/114/CE, del 1 de marzo de 2013, se establecen las directrices que permiten a cada Estado miembro contabilizar y calcular la energía renovable suministrada mediante tecnologías de bombas de calor.

Existen instrumentos normativos en pro de la eficiencia energética para la consecución de los objetivos marcados por la UE.



## Climatización híbrida geotérmica/aerotérmica

En este apartado y teniendo en cuenta el contexto analizado, se plantea el potencial que supone la climatización mediante la hibridación tecnológica de geotermia y aerotermia, que podrán combinarse con otras tecnologías de generación alternativa para aumentar su eficiencia, buscando la sostenibilidad y la autosuficiencia energética.

El sistema deberá funcionar como una central térmica con bomba de calor utilizando aerotermia y geotermia, para la producción conjunta de agua fría y/o caliente para climatización y agua caliente sanitaria (A.C.S.) y permite la implantación de todas las energías renovables disponibles, tales como solar fotovoltaica y eólica para el abastecimiento eléctrico de todos los puntos de consumo.

El equipo utiliza tecnologías de alta eficiencia energética en combinación con el aprovechamiento de energías renovables, todo ello según tres diferentes protocolos de actuación destacables y que corresponden a:

1.- **Actuación inmediata**, ya que el equipo puede implantarse en modo aerotérmico, con lo que los tiempos de espera son prácticamente nulos, siendo inmediata su conexión y prestación de servicios a los lugares en los que se implante.

2.- **Larga vida útil del equipo**. El nivel óptimo de rendimiento se obtiene con la conexión del equipo a un sistema geotérmico de muy baja entalpía de modo que la captación geotérmica sea la base energética de toda la climatización, obteniendo así un sistema de muy alta eficiencia energética y de carácter renovable, con el valor añadido que ello conlleva.

3.- **Equipo híbrido**, ya que actúa de manera combinada, gestionando el modo de funcionamiento y adaptándolo al óptimo en cada situación. Es decir, se goza de la dualidad que ofrece la posibilidad de utilizar el modo aerotérmico o bien el modo geotérmico, según convenga, optimizando de esta forma la gestión y eficiencia energética del sistema.



## Conclusiones

- Se destaca una concienciación y voluntad por parte de la UE en cuanto al desarrollo económico asociado a la eficiencia energética, como prueba de ello el sector energético europeo lidera a nivel mundial el desarrollo de nuevas tecnologías de generación en el ámbito de las energías renovables y el marco legislativo europeo ofrece una gran estabilidad que representa un aliciente a la inversión privada.
- El sector europeo de las energías renovables emplea en la actualidad a un millón y medio de personas y las previsiones sitúan la cifra en cuatro millones y medio en 2020, por lo que surgen unas grandes oportunidades para el sector.
- Se establece una mayor voluntad e implicación a nivel nacional para ciertas transposiciones y que éstas recojan plenamente el espíritu de las correspondientes directivas europeas, constituyendo la eficiencia energética una de las prioridades de los gobiernos nacionales y que, a través de ella, pueda incrementarse la competitividad de las empresas, generar empleo cualificado y garantizar un crecimiento sostenible.
- Se plantean dos nuevas estrategias de estudio y planificación energética tanto para los edificios de nueva construcción, como para los ya construidos, a la hora de incorporar conceptos de eficiencia energética desde la fase de diseño y concepción del edifi-

cio, hasta la integración de las nuevas tecnologías eficientes para que su posible combinación con otros sistemas ya existentes resulte una combinación optimizada y adecuadamente controlada y gestionada.

- Los usuarios quedan integrados en el ciclo completo de desarrollo científico económico. Deberán disponer de un certificado de eficiencia energética para la venta o alquiler de edificios. En este certificado, y mediante una etiqueta de eficiencia energética, se asigna a cada edificio una Clase Energética de eficiencia, que variará desde la clase A, para los energéticamente más eficientes, a la clase G, para los menos eficientes.

- Se recoge la incorporación de aspectos como el “ACV-Análisis del Ciclo de Vida” y la energía asociada a materiales constructivos y sistemas energéticos, para poder proporcionar una visión completa de los impactos energéticos y medio ambientales de los edificios que ocupamos.

- Surgen diferentes oportunidades de negocio, tanto en la adecuada formación de los agentes y profesionales intervinientes en materia de eficiencia energética en edificios, ya sea en nueva edificación como en rehabilitación, así como en el desarrollo de las ESE “empresas de servicio energético”, como suministradoras de los servicios, consumos y mantenimientos energéticos. ■