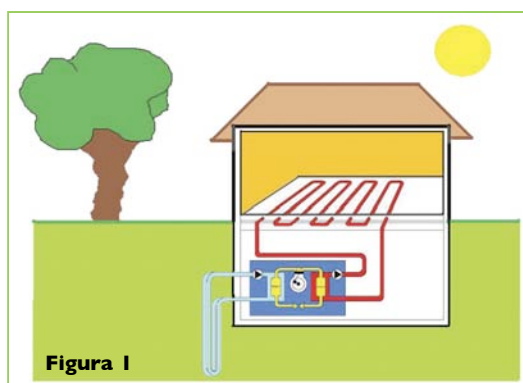


El cumplimiento de la sección HE4 del CTE sustituyendo las placas solares térmicas por bombas de calor geotérmicas y aerotérmicas

Jose Florentino Álvarez Antolin; Dr. Ingeniero de Minas, profesor del Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo

El pasado 5 de Junio del presente año se publicó la Directiva Europea 2009/28 EC para la promoción y uso de fuentes de energía renovable. Esta Directiva establece un marco común para el fomento de la energía procedente de fuentes renovables y fija objetivos nacionales obligatorios en relación con la cuota de esta energía en el consumo final bruto. En su artículo 2 define a la energía geotérmica como la energía almacenada en forma de calor bajo la superficie de la tierra sólida, y define la energía aerotérmica como la energía almacenada en forma de calor en el aire ambiente. A su vez, en este mismo artículo se declara a ambas energías como renovables.



La energía geotérmica almacenada en las capas subterráneas más superficiales de la corteza terrestre es aportada de manera continua por la tierra, el sol, las aguas pluviales, etc. La energía almacenada en el aire ambiente es aportada de manera continua por el sol y el viento.

Aunque la tierra acumula grandes cantidades de energía, su temperatura es inferior a la temperatura del edificio a calentar, por lo que su aprovechamiento debe ser contra el “gradiente térmico”. Por ello se requiere para ambas fuentes de energía el uso de una bomba de calor diseñada exclusivamente para el aprovechamiento de este tipo de energías, ver Figura 1.

La Directiva Europea 2009/28 EC señala que las bombas de calor permiten la utilización del calor aerotérmico y geotérmico a un nivel de temperatura útil, pero reconoce la necesidad de electricidad u otra energía auxiliar para funcionar. Por ello, en dicha Directiva se señala que en la consideración de fuente de energía renovable debe deducirse del total utilizable la energía utilizada en el funcionamiento de las bombas de calor. Según esto, solo deben tenerse en cuenta las bombas de calor cuya producción supere de forma significativa la



Figura 2

energía primaria necesaria para impulsarlas. Para ello en dicha Directiva se establece que las bombas de calor deben cumplir en sus especificaciones técnicas un coeficiente de operación (COP) mínimo, según se señala en la Decisión 2007/742/EC. Las bombas de calor Hautec (fabricante alemán líder en Europa desde hace 45 años), tanto para geotermia como para aerotermia, superan ampliamente los valores mínimo establecidos en dicho documento europeo.

En el caso de la energía geotérmica la cantidad de energía extraída del terreno es cuatro o cinco veces superior a la energía consumida para su extracción, por lo que aporta más de un 75% de energía renovable para cubrir la demanda térmica. Su utilización supone reducir, dependiendo de la fuente de energía convencional con la que se la compare, entre el 50% y el 80% las emisiones de CO₂. Para la energía aerotérmica el aporte de energía renovables es algo inferior y más dependiente de la temperatura exterior.

La energía acumulada en el terreno puede ser extraída principalmente mediante 4 sistemas:

- Mediante un sistema de captación horizontal, formado por varios circuitos de tuberías de PE enterrados en el jardín, que actúan como intercambiadores de calor con el terreno, y por donde circula agua glicolada, ver Figura 2.
- Mediante un sistema de captación vertical, formado por sondas verticales con profundidades entre 60 y 100 m. Cada intercambiador de calor se compone de un circuito doble de tuberías de PEAD por donde circula agua glicolada.
- Mediante un sistema de captación exterior denominado “vallas de captación energética”. Este sistema está formado por varios circuitos, semienterrados, de tuberías de PE que configuran el cierre de la finca, o simulan cualquier otra figura decorativa en el entorno del jardín.
- En caso de disponerse de una fuente natural de agua abundante (un pozo con un buen rendimiento, o la cercanía de un río o de un manantial), puede captarse directamente la energía acumulada en ella.

En la Figura 3 se muestra el número de instalaciones geotérmicas con bomba de calor realizadas en algunos países durante el año 2007. Cabe destacar que en un país como Suecia, con 9 millones de habitantes, se ejecutaron unas 200000 instalaciones. A su vez, debe señalarse que en este país la potencia

País	Población x (10 ⁶)	Nº GHP's	Producción anual (TJ)	Potencia instalada (MW _i)	Producción por habitante anual (MJ)	Potencia media unitaria (kW _i)
Suecia	9	200.000	28.800	2.000	3.200	10,00
EE. UU.	294	500.000	13.392	3.720	46	7,44
Alemania	82	51.000	4.212	780	51	15,29
Canadá	32	36.000	1.080	435	34	12,08
Suiza	7	27.000	2.268	420	324	15,56
Austria	8	23.000	1.332	275	167	11,96
TOTAL	432	837.000	51.084	7.630	3.822	9,12

Figura 3

media instalada fue de 10 kW/instalación lo que refleja el elevado nivel de aislamiento en sus edificaciones lo que redundará en una baja demanda térmica.

La Unión Europea, en sus previsiones de crecimiento en el aporte de energías renovables para cubrir la demanda de energía térmica en Europa prevé para la energía geotérmica la mayor pendiente de crecimiento en el intervalo 2009-2020.

Que la Directiva Europea 2009/28 EC declare las energías geotérmica y aerotérmica como renovables no es baladí, ya que permite la sustitución de la energía solar térmica por estas fuentes de energía para el cumplimiento de la sección HE4 del CTE en la producción de ACS.

La sección HE-4 del Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el R.D. 314/2006, establece el requisito de una contribución solar mínima en la producción del agua caliente sanitaria (ACS) para edificios nuevos o rehabilitados, cuya cuantía depende de la zona climática, de la demanda total y del tipo de energía no renovable utilizada. A su vez, en esta sección se establece que la energía solar térmica puede ser sustituida por otras fuentes de energía renovables, como son (y así se declara en la Directiva Europea) las energías geotérmica y aerotérmica.

En coincidencia con la entrada en vigor del nuevo Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, el IDAE publica "Comentarios al RITE 2007" (ISBN: 978-84-96680-23-4). En esta publicación se establece que "los sistemas de paneles térmicos podrán ser sustituidos por otras técnicas de energías renovables siempre que no venga superada la producción de CO₂ del sistema exigido por la Administración sobre una base anual" (página 100). Por tanto la energía solar térmica para la producción de ACS podrá ser sustituida por sistemas geotérmicos y aerotérmicos siempre que las emisiones de CO₂ sean inferiores a las emisiones de CO₂ que se generarían en una instalación homóloga (bien sea con gasoil, gas natural, etc) que aporte el porcentaje establecido de la demanda con paneles solares térmicos.

Las emisiones de CO₂ que deben considerarse para las distintas fuentes de energía son:

- Emisiones de CO₂ por kWh eléctrico: 0.370 KgCO₂/kWh eléctrico^{1 y 2}.
- Emisiones de CO₂ por kWh térmico generado por la combustión de gas natural: 0.204 KgCO₂/kWh térmico².
- Emisiones de CO₂ por kWh térmico generado por la combustión de gasóleo calefacción: 0.287 KgCO₂/kWh térmico².

En el caso particular de la energía aerotérmica, y para el cumplimiento de la sección HE4 del CTE, existen en el mercado equipos compactos que integran bombas de calor específicas aire-agua con depósitos de acumulación de 300 L. Estos equipos resultan más económicos, y más fáciles de instalar, que la solución de placas solares térmicas con el apoyo de una caldera de gasoil o de gas natural. Uno de estos equipos es el modelo HAUTEC HWBL 301E, que es capaz de generar 2.3 kW térmicos consumiendo 0.53 kW eléctricos, integrando un depósito de acumulación para ACS de 300L. Este equipo es capaz de cubrir la demanda en ACS de una familia con un máximo de 6 personas. Según ensayos realizados por TNO, aplicando la norma europea EN 255/3, este equipo alcanza un COP de 4.24, lo que supone igualar las emisiones de CO₂ en energía primaria con una instalación homóloga constituida por una instalación de placas solares térmicas, que cubra el 70% de la demanda para la producción de ACS, y caldera de gasoil que aporte el 30% restante.

Estos equipos, además de producir ACS, generan un aire residual depurado, con una temperatura ligeramente inferior y una reducción sensible de la humedad, por lo que este aire puede ser aprovechado en una bodega, un secadero de ropa, etc, Ver Figura 4.

Como principales conclusiones cabe destacar:

- I. Las energías geotérmica y aerotérmica con el apoyo de una bomba de calor, son

¹ Fuente: "La energía en España 2007", editado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC) (ISBN: 978-84-96275-64-5).

² Fuente: "Comentarios al RITE 2007", editado por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) (ISBN: 978-84-96680-23-4).

energías renovables, según se declara en la Directiva Europea 2009/28 EC.

2. Para el cumplimiento de la sección HE4 del CTE puede sustituirse la instalación de placas solares térmicas por sistemas que produzcan ACS aprovechando las energías geotérmica y aerotérmica.
3. La combinación de un correcto diseño que optimice al máximo el nivel de aislamiento de un edificio, reduciendo su demanda térmica, con el uso de la energía geotérmica y/o aerotérmica puede suponer una reducción en las emisiones de CO₂ de más de un 70 %, y ahorro energéticos superiores al 80 %.

www.georenova.com

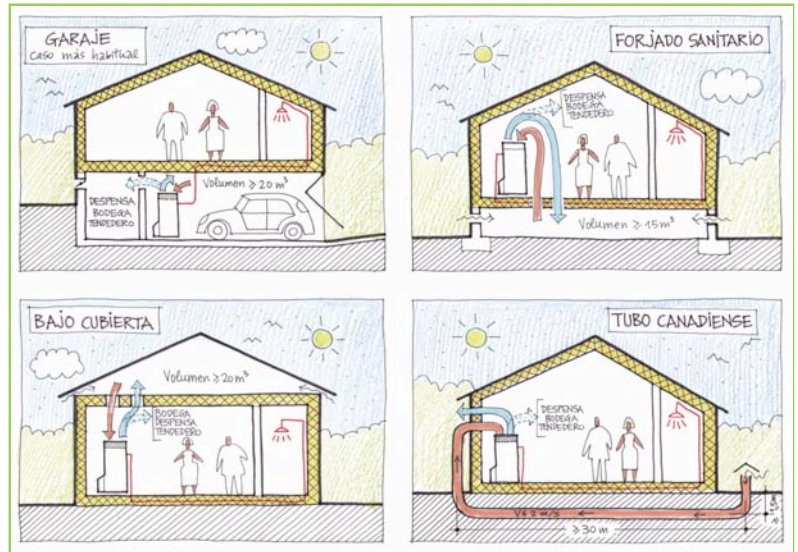


Figura 4