



GEOTÉRMICA

FASCÍCULO 7a



SPAIN

CÁMARA DE COMERCIO
OFFICIAL CHAMBER OF COMMERCE, INDUSTRY AND SHIPPING

SEVILLA



Project cofinanced by



Lead Partner



Sustainable
Construction
in Rural and Fragile Areas
for Energy efficiency

ENERGÍA GEOTÉRMICA

Bomba de calor y sistema de refrigeración por energía de producción geotérmica

DECLINATIONS

- nueva construcción
- recualificación de edificios recientes
- restauración y reacondicionamiento de edificios históricos
- trabajos “ex novo” en entornos históricos



La utilización de la energía de producción geotérmica en sistemas de climatización y de agua caliente sanitaria en inmuebles de nueva construcción en el ámbito mediterráneo, se basa en las posibilidades que ofrece la temperatura constante a la que el terreno permanece a cierta profundidad, gracias a la acumulación de energía solar, como lugar de intercambio de calor con un circuito primario de tuberías enterradas por las que circula un fluido frigorígeno. Este fluido capta o disipa calor con el terreno, según sea necesario, disminuyendo el salto térmico a salvar mediante el aporte de electricidad del sistema de climatización o de ACS, lo que provoca una disminución en el consumo energético de la vivienda y en la emisión de CO₂ a la atmósfera.

CASOS ESTUDIADOS

Los casos estudiados dentro del ámbito de SCORE que incluyen ejemplos interesantes de aplicación de la energía geotérmica en edificios de nueva planta, son los siguientes:

CASO ESTUDIADO 1: Residencia de Personas Mayores en Jaén (PiloSur Geotermia)

CASO DE ESTUDIO 2: Hotel MiKasa Suites and Spa (Agua Amarga, Almería)

CASO DE ESTUDIO 3: Centro Comercial IKEA (Jerez de la Frontera, Cádiz)

ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVOS

AMBITO EUROPEO

- **Directivas 2010/31/EU y 2002/91/EC** del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de Mayo de 2010 y 16 de Diciembre de 2002 sobre el Desarrollo Energético de los Edificios.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:EN:PDF>
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:001:0065:0071:EN:PDF>

AMBITO NACIONAL

- **Código Técnico de la Edificación**. Documento Básico de Eficiencia Energética (**DB-HE**). R.D. 314/2006 de 17 de Marzo (BOE 74; 28/03/2006)
http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2006-5515
http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2009-6743
- **R.D. 1027/2007 y 1826/2009** de 20 de Julio; Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios e Instrucciones Técnicas Complementarias (**RITE**)
http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2007-15820
http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2009-19915
- **R.D. Legislativo 1/2008** de 11 de Enero del Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental.
www.boe.es/boe/dias/2008/01/26/pdfs/A04986-05000.pdf

AMBITO REGIONAL

- **Decreto 169/2011** de 30 de Mayo; Regulación del Fomento de las Energías Renovables, el Ahorro y la Eficiencia energética en Andalucía. BOJA 112 de 09/06/2011.
<http://www.juntadeandalucia.es/boja/boletines/2011/112/d/2.html>
- **Ley 7/2007** de 9 de Julio de Gestión Integrada de la Calificación Ambiental (GICA). BOJA 143 de 20/07/2007.
http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2007-15158

Respecto al marco normativo creemos necesario incluir referencias sobre la legislación que regula las autorizaciones necesarias para la realización de sondeos y prospecciones en el terreno, necesarios para la ejecución de instalaciones geotérmicas de tipo vertical, así como de las subvenciones que las distintas administraciones ponen a disposición de los agentes interesados en implementar este tipo de tecnología. De entre ellas destacan las siguientes:

- **Ley 22/1973, de 21 de Julio de Minas**; BOE 176 de 24/07/1973.
http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-1973-1018
- **Reglamento General para el Régimen de la Minería** (Decreto 2857/1978 de 25 de agosto). BOE 295 de 11/12/1978.
http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-1978-29905
- **Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera** (RD 863/1985 de 2 de abril), desarrollado mediante Instrucciones Técnicas Complementarias.
http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-1985-10836
- **ORDEN de 9 de junio de 2006**, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones a las inversiones en infraestructuras e instalaciones destinadas a la protección del medio ambiente, y se convocan ayudas para la realización de actuaciones que se citan en la disposición adicional única. BOJA 126 de 03/07/2006.
<http://www.juntadeandalucia.es/boja/boletines/2006/126/d/4.html>

FORTALEZAS/BENEFICIOS

☑ **reducción del consumo de recursos:** la aplicación de la energía de producción geotérmica en los sistemas de climatización puede suponer, dependiendo de las condiciones de cada proyecto, una reducción drástica del consumo de energía eléctrica para la producción de frío/calor, dado que la gran eficiencia de los equipos que utilizan este tipo de tecnología llega a duplicar a los de características convencionales. De esta manera se puede alcanzar una cobertura prácticamente completa de las necesidades de calefacción de un inmueble y una reducción importante del consumo eléctrico en el caso de refrigeración (20-30%). Además, este ahorro se consigue con un mismo sistema y equipo, y su funcionamiento es continuo las 24 horas, los 365 días del año, independiente de las condiciones climáticas exteriores, dada la estabilidad de las temperaturas del terreno, lo que no ocurre con el empleo de otro tipo de energías renovables.

☑ **reducción de impactos ambientales:** supone una reducción de los impactos ambientales en la medida en que se emplea mucha menos energía para la climatización o producción de ACS, lo que supone una reducción en las emisiones de CO₂. Además, dado que el intercambio de calor se produce bajo tierra, se eliminan las emisiones de ruido (sistema totalmente silencioso).

☑ **otros:** también hay que tener en cuenta beneficios de otro tipo, entre los que destacan:

☑ **Mantenimiento/durabilidad:** los costes de mantenimiento de este tipo de sistemas son más reducidos que los de otro tipo de tecnologías, especialmente en lo que se refiere a las calderas (de 15 años de vida útil de un equipo convencional a 25 años en el caso de una bomba de calor geotérmica).

☑ **Salud:** se elimina el riesgo de propagación de enfermedades como la legionelosis, dado que desaparecen los equipos de refrigeración por agua.

☑ **Estética:** dado que es un sistema cuyo mayor desarrollo se da bajo tierra, no existe impacto visual alguno sobre el inmueble acondicionado, eliminándose equipos exteriores como condensadoras, chimeneas, sistemas de ventilación. Esto supone además el ahorro de espacio en las superficies de cubiertas, balcones, etc. No existe, por tanto, problemas en la integración arquitectónica de estos sistemas, incluso en entornos especialmente delicados desde el punto de vista estético (centros históricos).

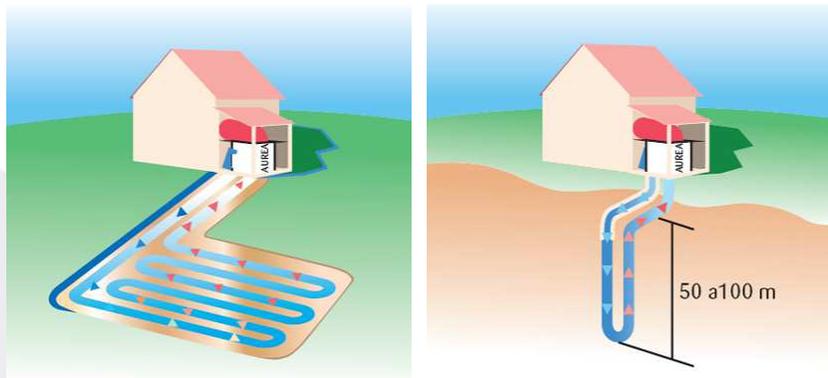
☑ **Económicas:** en virtud de su condición de energía renovable, la implantación de este tipo de sistemas está subvencionado por las distintas administraciones, en función de la potencia de la instalación proyectada, lo que reduce sus costes de implantación, especialmente altos en el caso de instalaciones de menor tamaño (viviendas unifamiliares). Además, dado que no se utiliza un elemento combustible como fuente de energía y se reduce enormemente el consumo eléctrico, el consumidor final está menos expuesto a las fluctuaciones en los precios de la energía (combustibles o electricidad), algo especialmente valorable en un escenario en el que la tendencia previsible es que los costes energéticos continúen aumentando.

☑ **Universalidad:** debido al principio de aprovechamiento de la energía acumulada por el terreno, este sistema es aprovechable prácticamente en cualquier lugar de la tierra, siempre que las condiciones del suelo lo permitan.

☑ **Versatilidad:** las características del sistema y su flexibilidad (permite obtener calor o frío, dependiendo de la época del año), hacen que esta tecnología sea posible en todo tipo de proyectos de diferente uso (edificios públicos y privados, centros educativos, comerciales, oficinas o viviendas).

DEBILIDADES/DESVENTAJAS

✓ **Dificultad en la integración arquitectónica:** como hemos visto en el apartado anterior, estos sistemas son fácilmente integrables en edificaciones de nueva planta, dado que no presentan elementos visibles al exterior. La única dificultad puede darse a la hora de disponer los intercambiadores de calor exteriores. En las instalaciones de tipo horizontal es necesaria la existencia de un área libre de edificación y sombras de unos 140-200 m² (dependiendo del proyecto). En el caso de instalaciones de tipo vertical esta integración es más sencilla, aunque los trabajos de implantación son considerablemente más caros.



Además de ello es necesario dejar una previsión de espacio en el interior del inmueble para la disposición del equipamiento, bomba de calor, valvulería, etc, que dependiendo del calibre de la instalación oscila entre los 2 y los 6 m².

✓ **Dificultades culturales:** la tecnología de producción geotérmica no está aún muy extendida dentro del territorio español, y específicamente dentro de la comunidad autónoma andaluza, por lo que existen aún pocas empresas especializadas en el conocimiento y en la ejecución de instalaciones de este tipo. Esto supone una desventaja a la hora de poner en marcha proyectos que incorporen esta tecnología y puede suponer un incremento del coste de la misma, debido a la falta de competencia entre compañías.

✓ **Dificultades normativas y burocráticas:** actualmente no existe una normativa específica respecto a este tipo de sistemas, ni a nivel estatal, ni a nivel regional o local, lo que implica la necesidad de adaptar el cumplimiento de los mismos a la normativa existente. Actualmente el marco normativo más cercano se establece a nivel estatal dentro del ámbito de las explotaciones mineras (instalaciones verticales), por lo que las autorizaciones necesarias se dividen en dos líneas fundamentales: por un lado autorización estatal de prospección y sondeo; por otro lado es necesario Evaluación del Impacto Ambiental a nivel autonómico, dentro del marco de la Ley GICA.

✓ **Otras:** además de estas hemos detectado otras dificultades que podemos resumir en:

✓ **Dificultades técnicas:** este tipo de tecnología exige de personal especializado capaz de realizar estudios previos y simulaciones que valoren la rentabilidad de la inversión. Estos pasos iniciales exigen en algunos casos la realización de prospecciones y ensayos del suelo hasta profundidades importantes, por lo que es necesaria asimismo maquinaria específica, lo que unido a la falta de empresas especialistas puede suponer una dificultad añadida.

☑ **Dificultades económicas:** como ya hemos citado con anterioridad este tipo de tecnología exige la realización de análisis y estudios previos del terreno, lo que unido a la necesidad de realizar perforaciones profundas del terreno, disposición de redes de tuberías, equipos interiores, etc, supone una inversión inicial bastante importante, que debe ser valorada dependiendo del proyecto y de la existencia o no de ayudas y subvenciones por parte de la administración. Esto puede suponer que los periodos de amortización de este tipo de costes varíen desde los 4-5 años, en instalaciones de mayor dimensión, a los 8-10 años en proyectos de menor entidad (viviendas unifamiliares). Esta dificultad constituye una barrera a tener en cuenta en los momentos de coyuntura en los que nos encontramos actualmente.

PROPUESTAS PARA SUPERAR LAS DESVENTAJAS

Para poder superar las desventajas principalmente detectadas en relación a la instauración de la tecnología de producción energética de tipo geotérmica creemos necesarias la adopción de las siguientes medidas:

- **Fomento, difusión e investigación** de las tecnologías de producción energética mediante geotermia. Mediante acciones (congresos, cursos, programas de investigación), especialmente en el territorio andaluz, que sirvan de formación a diferentes profesionales del sector y que ayuden a crear, junto con otras medidas, un tejido empresarial capaz de ofrecer a los usuarios finales sistemas de aprovechamiento de esta energía renovable. Dado que este tipo de tecnología necesita de personal altamente cualificado, la formación debe ser uno de los clave en la difusión.
- **Promulgación de una normativa y un marco legal específico** de este tipo de instalaciones, con una definición clara y lo más simplificada posible de los pasos y las autorizaciones necesarias para la legalización y puesta en marcha de este tipo de instalaciones.
- **La aparición de una red de empresas** que sean capaces de ofertar un servicio de predimensionado y ejecución eficaces de este tipo de instalaciones, junto con la investigación en la mejora de la eficiencia en los sistemas y materiales, puede ayudar a aumentar la competencia, lo que redundaría en un menor coste para el usuario final, aumentando su competitividad respecto a otro tipo de renovables. El favorecer la aparición de este tipo de tejido puede suponer una mejora en este sentido.
- **La política de subvenciones** a la utilización de energías renovables que hasta ahora se ha estado llevando en todo el territorio nacional, ha supuesto sin duda una ayuda a la hora de difundir y utilizar este tipo de tecnologías, tanto por parte de los usuarios privados como por entidades públicas. La actual coyuntura económica existente a nivel mundial, especialmente delicada en el ámbito europeo, está poniendo en peligro este tipo de políticas de difusión y ayuda a las energías renovables lo que puede suponer un freno al desarrollo y la investigación en este campo.



Sustainable
Construction
in Rural and Fragile Areas
for Energy efficiency

Project cofinanced by



European Regional Development Fund



Lead Partner

- Province of Savona (ITALY)



Project Partner

- READ S.A.-South Aegean Region (GREECE)
- Local Energy Agency Pomurje (SLOVENIA)
- Agência Regional de Energia do Centro e Baixo - Alentejo (PORTUGAL)
- Official Chamber of Commerce, Industry and Navigation of Seville (SPAIN)
- Chamber of Commerce and Industry - Drôme (FRANCE)
- Development Company of Kefalonia & Ithaki S.A. - Ionia Nisia (GREECE)
- Rhône Chamber of Crafts (FRANCE)
- Cyprus Chamber Of Commerce and Industry - Kibris (CYPRUS)
- Marseille Chamber of Commerce (FRANCE)



DEVELOPMENT COMPANY
OF KEFALONIA & ITHAKI S.A.
DEV.C.K.E.I. S.A.



CHAMBRE DE COMMERCE
ET D'INDUSTRIE DE LA DRÔME



NÉOPOLIS
INSTITUT DE PROMOTION ET DE RECHERCHE



CYPRUS
CHAMBER OF
COMMERCE AND
INDUSTRY

